



- 21 Aktenzeichen: P 41 27 580.2-45
 22 Anmeldetag: 21. 8. 91
 43 Offenlegungstag: —
 45 Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: 11. 2. 93

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Dürr GmbH; Mercedes-Benz Aktiengesellschaft,
 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:

Schmidt, Detlev, Dr., 7407 Rottenburg, DE; Ertel,
 Adolf, 7032 Sindelfingen, DE; Nitz, Heinz, 7277
 Wildberg, DE; Busse, Jürgen, 7141 Oberstenfeld, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
 in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-GM 90 04 814
 EP-OS 3 34 388 A2
 EP-OS 2 78 482 A1
 EP-OS 2 61 644 A1

54 Verfahren und Vorrichtung zum Hochglanzlackieren von vorlackierten Fahrzeugkarosserien

- 57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Hochglanzlackieren von vorlackierten Fahrzeugkarosserien im Bereich von deren äußerlich sichtbaren Außenhaut, wobei die Fahrzeugkarosserie im Innen- und im Bodenbereich lacktechnisch im wesentlichen trocken bleibt. Der Lack wird auf die in einer Lackierzone langsam voranbewegte Fahrzeugkarosserie in einer oberflächlich glatt und strukturfrei ineinanderlaufenden Schichtstärke aufgesprüht, anschließend zunächst abgedunstet und dann getrocknet, wobei zumindest während der Trocknungsphase die Fahrzeugkarosserie - langsam um eine horizontale Drehachse drehend - durch eine beheizte Trocknungszone hindurchbewegt wird. Es werden für den Bereich der Lackierzone zum einen und für den Bereich der Trocknungszone zum anderen an sich bekannte Transportschlitten bzw. Transport- und Dreheinrichtungen verwendet und zwischen Lackieren und Trocknen ein selbsttätig ablaufendes Umsetzen der Fahrzeugkarosserien veranlaßt, wobei zuvor an den Längsträgern Adapter angebracht wurden. Hubeinrichtungen heben die Fahrzeugkarosserien von unten in die Transport- und Dreheinrichtungen ein, wobei drehbare Konsolen formschlüssig mit den Adaptern verriegelt werden. Diese Umsetztechnik ist großserientauglich und verhindert ein "Verschmutzen" der Transport- und Dreheinrichtungen durch den Lackiervorgang.

Die Erfindung betrifft zum einen ein Verfahren zum Hochglanzlackieren von vorlackierten Fahrzeugkarosserien nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie zum anderen eine entsprechende Einrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4, wie beide beispielsweise aus der EP-OS 2 61 644 als bekannt hervorgehen. An weiterer Literatur seien noch erwähnt die EP-OS'en 2 78 482, 3 34 388 und das DE-GM 90 04 814.4.

Bekanntlich werden Fahrzeugkarosserien nacheinander mehrfach lackiert, wobei zwischen den einzelnen Lackiervorgängen der Lack jeweils eingebrannt wird. Etwaige Lackfehler, Fremdpartikel, kleine Bläschen oder dergleichen in einer vorausgehenden Lackierstufe werden vor dem Neulackieren sorgfältig abgeschliffen. Die letzte Lackierung, der sogenannte Decklack, wird nur auf die äußerlich sichtbaren Bereiche der Karosserie, also nicht im Innenbereich und auch nicht im Bodenbereich aufgetragen. Dabei wird Wert auf eine möglichst strukturfreie Lackoberfläche gelegt, was in der Regel jedoch nicht an allen Stellen vollkommen erreichbar ist. Auf horizontal liegenden Karosseriepartien wie Dach, Motorhaube oder Kofferraumhaube läßt sich der Lack relativ dick auftragen, so daß er oberflächlich glatt und strukturfrei ineinanderlaufen kann. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß das Ineinanderlaufen der aufgespritzten Lacktröpfchen zu einem oberflächlich glatten und strukturfreien Lackfilm nicht nur während des Lackauftrags, sondern auch in einer ersten Phase des Trocknens vonstatten geht. Durch ein beheiztes Trocknen erwärmt sich nämlich der Lack zunächst, bevor die flüchtigen Lösemittelbestandteile sich verflüchtigen. Durch die Lackerwärmung wird die Viskosität des Lackes reduziert und es erfolgt ein noch weiteres ineinanderlaufen und eine Verbesserung der Lackoberfläche.

Bei im wesentlichen vertikal ausgerichteten Karosseriefächern im Bereich der Kotflügel und der Türen darf der Lack nicht so stark wie im Bereich der horizontal liegenden Flächen aufgetragen werden, weil sonst die Gefahr des absackens des Lackes, der Tränenbildung besteht. Aufgrund des dünneren Lackauftrages laufen jedoch die aufgespritzten Lackpartikel oberflächlich nicht so glatt ineinander, weshalb eine leichte orangenschalen-artige Oberflächenstruktur im Seitenbereich der Karosserien zurückbleibt. Insbesondere in der anschließenden Trocknungsphase ist zu Beginn die Gefahr von Läuferbildungen gegeben, so daß mit Rücksicht auf diese Phase im Seitenbereich die aufgespritzte Schichtstärke gegenüber der Schichtstärke im Dachbereich reduziert oder die Viskosität des Seitenlackes höher eingestellt werden muß, als die des Dachlackes. In jedem Fall sind bisher die Seitenflächen leicht orangenschalen-artig strukturiert, wogegen die Dachflächen oberflächlich eher glatt und strukturfrei ausfallen.

Durch die bekannte und gattungsgemäß zugrundegelegte Rotationstrocknung soll nun erreicht werden, daß der Lack auch der Seitenbereiche oberflächlich glatt und strukturfrei ineinanderlaufen kann, ohne daß sich Läufer oder Tränen bilden. Aufgrund der langsamen Rotation der Karosserie während der Trocknungsphase durchlaufen sämtliche Partien der Karosserie sowohl die Horizontalrichtung als auch die vertikale Richtung.

Kritisch für die Läuferbildung ist die Zeit beim Durchlaufen eines Winkelbereiches von $\pm 30^\circ$ um die vertikale Richtung herum. Nachdem dieser Winkelbereich jedoch relativ rasch durchlaufen wird und die Bildung von Lackläufern eine gewisse Inkubationszeit er-

fordert, kann durch die Rotation trotz eines relativ starken Lackauftrages diese Läuferbildung verhindern und eine strukturfreie und läuferfreie Lackoberfläche auch im Seitenbereich erreicht werden. Kritisch für die Läuferbildung ist im übrigen die Zeitspanne, innerhalb der der Lack dünnflüssig ist. Dies ist zum einen die Zeit des unmittelbaren Lackauftrags, in der der Lack noch relativ viel Lösungsmittel enthält. Durch Verwendung lösungsmittelarmer Lacke läßt sich jedoch die Tendenz zur Läuferbildung beim Lackieren reduzieren. Mit zunehmender Abdunstung von Lösungsmittel dickt der Lack ein und neigt dann weniger zum Laufen oder Absacken. Eine weitere, in dieser Hinsicht kritische Phase ist insbesondere zu Beginn der Trocknung gegeben, in der der Lack sich erwärmt und seine Viskosität temperaturbedingt reduziert wird und in der er die noch enthaltenen Lösungsmittel noch nicht abgegeben hat. In dieser Phase ist ein Drehen der Fahrzeugkarosserie zur Vermeidung von Läufern besonders wichtig.

Bei den bekannten Verfahren und Einrichtungen für die Rotationstrocknung von Fahrzeugkarosserien ist jedoch nachteilig, daß die Fahrzeugkarosserien auf einer Transport- und Dreheinrichtung durch die Lackierzone hindurchbefördert werden müssen und daß aufgrund dessen die relativ kompliziert aufgebauten Transport- und Dreheinrichtungen zwangsläufig mit Lack besprüht werden, was für die technisch aufwendige Mechanik von erheblichem Funktionsnachteil ist. Aufgrund des mehrfach wiederholten Durchlaufes der Transport- und Dreheinrichtung durch die Lackierung und anschließend durch die Trocknung baut sich auf den Transport- und Dreheinrichtungen eine immer stärker werdende Lackschicht auf, die aufgrund des ständigen Temperaturwechsels beim Trocknen und bei der anschließenden Lackierung in unkontrollierter Weise zu Lackabplatzungen führen kann. Dieser Lack kann aufgrund der Karosseriedrehung auch auf lackierte Oberflächen der Fahrzeugkarosserie fallen und dort Lackfehler zurücklassen. Zwar werden dann durch die Rotationstrockner Lackläufer und Tränen vermieden, jedoch handelt man sich Ablagerungen von abgeplatzten Lacksplittern seitens der Transport- und Dreheinrichtung ein. Sofern im Stand der Technik davon die Rede ist, daß zwischen Lackieren und Trocknen ein Umsetzen der Fahrzeugkarosserie von einem Transportschlitten auf eine gesonderte Transport- und Dreheinrichtung für die Zwecke der Trocknung vorgenommen werden soll, ist ein hantieren an der lacktechnisch "nassen" Karosserie erforderlich, was ebenfalls zu Beeinträchtigungen der lackierten Oberfläche führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, das gattungsgemäß zugrundegelegte Verfahren nach Anspruch 1 bzw. die gattungsgemäß zugrundegelegte entsprechende Einrichtung nach Anspruch 4 dahingehend weiterzubilden, daß ein hantieren im Bereich der lacktechnisch noch "nassen" Karosserie unnötig ist und daß gleichwohl Lackabplatzungen seitens der Transport- und Dreheinrichtung mit Sicherheit vermieden werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bezüglich des verfahrensmäßigen Aspektes durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 und bezüglich des einrichtungsmäßigen Aspektes der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 4 gelöst. Dank der zuvor an die Fahrzeugkarosserie angebrachten Adapter zum einen und dank der in Vertikalrichtung großräumig freien Transport- und Dreheinrichtungen mit den drehbaren Konsolen zum anderen ist ein selbsttätiges, voll automatisierbares Umsetzen der Fahrzeug-

karosserien von einem die Lackierzone durchlaufenden, herkömmlichen Transportschlitten auf eine nur in der Trocknungszone verwendete Transport- und Dreheinrichtung möglich. Nachdem die Transport- und Dreheinrichtung nicht durch die Lackierung mit hindurchläuft, baut sich auf ihr auch kein Lack auf. Die durch die Lackierung hindurchlaufenden Transportschlitten gelangen andererseits nicht in die Trocknung, so daß der sich auf ihnen ablagernde Lack relativ weich bleibt und in Abständen relativ leicht durch Hochdruck-Wasserstrahlen entfernt werden kann. Dank der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Rotationstrocknung ist diese also für einen Großserieneinsatz tauglich gemacht; der Umsetzvorgang ist voll mechanisierbar. Die Transport- und Dreheinrichtung sowie die Adapter bleiben sauber und eine unkontrollierte Lackabplatzung und ein ablagern von abgeplatzten Lacksplittern auf der lackierten Fahrzeugkarosserie ist nicht zu befürchten.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann dem Anspruch 2 entnommen werden. Zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Einrichtung können den Ansprüchen 4 und folgenden entnommen werden. Im übrigen ist die Erfindung anhand verschiedener in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiele nachfolgend noch erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 und 2 gemeinsam eine ausschnittsweise Grundrißdarstellung eine Lackier- und Trocknungsanlage für Fahrzeugkarosserien,

Fig. 3 die gegenseitige Anordnung von Fig. 1 und 2, wie diese gemeinsam die Grundrißdarstellung ergeben,

Fig. 4 einen in Längsrichtung geführten Aufriß durch die Trocknungszone der Anlage nach den Fig. 1 und 2,

Fig. 5 einen vergrößerten Querschnitt durch die Trocknungszone der Anlage nach den Fig. 1 bis 4,

Fig. 6 einen vergrößerten Grundriß durch die Trocknungszone der Anlage nach den Fig. 1 bis 4,

Fig. 7 einen in Förderrichtung genommenen, ausschnittweisen, vertikalen Längsschnitt durch die Trocknungszone der Anlage nach den Fig. 1 bis 4,

Fig. 8 eine vergrößerte Einzeldarstellung aus Fig. 6,

Fig. 9 eine vergrößerte Einzeldarstellung aus Fig. 5,

Fig. 10 eine Einzeldarstellung für einen Schleppantrieb als Möglichkeit für einen von der Vorschubbewegungen abgeleiteten Drehantrieb der Karosserie,

Fig. 11 und 12 mit den Fig. 5 und 6 vergleichbare, jedoch ausschnittsweise Darstellung für ein modifiziertes Ausführungsbeispiel von Transport- und Dreheinrichtungen mit für jede Fahrzeugseite gesonderten Laufkatzen,

Fig. 13 eine weitere Variante für die bewegliche Auflagerung und den Bewegungsantrieb einer Transport- und Dreheinrichtung in der Trocknungszone und

Fig. 14 einen stark vergrößerten Querschnitt durch die Lackschicht einer Fahrzeugkarosserie.

In der Lackieranlage nach den Fig. 1 bis 4 sollen vorlackierte Fahrzeugkarosserien im Bereich von deren äußerlich sichtbarer Außenhaut 2 hochglanzlackiert werden. Die Fahrzeugkarosserien 1 sind dabei zum Durchlaufen durch die Lackierzone 5 auf Transportschlitten 8 aufgesetzt. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Lackierzonen 5 parallel nebeneinander angeordnet. In den beiden Lackierzonen werden die Fahrzeugkarosserien 1 von einer nicht näher dargestellten Fördereinrichtung langsam voranbewegt und bewegen sich dabei langsam an stationären Lacksprühorganen vorbei, die den Lack in einer oberflächlich glatt und strukturfrei ineinanderlaufenden Schichtstärke 4 — ver-

gleiche Fig. 14 — aufsprühen. Es versteht sich, daß die Lacksprühorgane, obwohl sie stationär sind, zumindest quer zur Förderrichtung beweglich gehalten und geführt sind. Beim Aufsprühen des Decklackes bleibt die vorlackierte Fahrzeugkarosserie 1 im Innenbereich und im Bodenbereich 3 lacktechnisch im wesentlichen trocken; lediglich einzelne Lacktröpfchen können sich auch im Innen- oder am Bodenbereich niederschlagen, was jedoch hier als vernachlässigbar angesehen wird. Die aus den Lackierzonen 5 austretenden, auf den Transportschlitten 8 befindlichen, frischlackierten Fahrzeugkarosserien 1 gelangen in eine quer zu den Lackierzonen 5 angeordnete Abdunstzone 22, in denen Lösungs- oder Trägermittel des Lackes abdunsten können; die Abdunstzone 22 ist demgemäß gekapselt und mit einem Dunstabzug versehen. Allerdings ist diese Abdunststrecke nicht oder nur mäßig beheizt. Auch in der Abdunstzone 22 werden die Fahrzeugkarosserien langsam voranbewegt, wobei hier jedoch die Voranbewegung quer zur Längsachse der Fahrzeugkarosserien 1 gerichtet ist. Gegen Ende der Abdunstzone 22 werden die Transportschlitten 8 mit den darauf befindlichen Fahrzeugkarosserien 1 um 90° mit Ihrer Längsachse in Förderrichtung der Abdunstzone 22 gerichtet und laufen in dieser Ausrichtung in den Anfang 11 einer beheizten Trocknungszone 6 ein, durch den die Fahrzeugkarosserien ebenfalls in Querlage hindurchbewegt werden. Demgemäß ist die beheizte Trocknungszone rechtwinklig zu der Abdunstzone 22 bzw. parallel zu den Lackierzonen 5 angeordnet. Obwohl die beheizte Strecke als Trocknungszone 6 bezeichnet ist, dunstet der frisch aufgetragene Lack zumindest im Anfangsbereich der Trocknungszone 6 auch noch ab, so daß in der Trocknungszone nicht nur ein Trocknen des Lackes sondern auch ein Abdunsten stattfindet. Dieser Umstand ist jedoch für die Zwecke der vorliegenden Erfindung nicht so entscheidend. Während des Durchlaufes der Fahrzeugkarosserien 1 durch die Trocknungszone werden diese langsam um eine horizontale, parallel zur Karosserielängsrichtung 18 ausgerichtete Drehachse 7 gedreht, so daß alle äußeren Umfangspartien der Karosserie durch die horizontale Erstreckung hindurch bewegt werden und ein andauerndes verbleiben bestimmter Umfangspartien in der Vertikalstellung vermieden wird. Dies sei nachfolgend kurz mit dem Begriff Rotations-trocknung umschrieben.

Um die Fahrzeugkarosserien 1 in der Trocknungszone 6 um die erwähnte horizontale Drehachse 7 langsam drehen zu können, um andererseits jedoch ein Durchlaufen der dazu erforderlichen Transport- und Dreheinrichtung 9 durch die Lackierzone 5 vermeiden zu können, werden die Fahrzeugkarosserien 1 vor Einlauf in die Trocknungszone 6 von den die Fahrzeugkarosserien in der Lackierzone tragenden Transportschlitten 8 umgesetzt und auf nur durch die Trocknungszone 6 hindurchlaufende Transport- und Dreheinrichtungen 9 gesetzt. Es werden demgemäß für den Bereich der Lackierzone 5 sowie den sich an die Trocknungszone 6 anschließenden weiteren Bereich zum einen und für den Bereich der Trocknungszone 6 selber zum anderen jeweils gesonderte Trageinrichtungen für die Fahrzeugkarosserie 1 verwendet, nämlich die üblichen Transportschlitten 8 zum einen und eine weiter unten noch näher zu erläuternde Transport- und Dreheinrichtung 9 zum anderen.

Um den erwähnten Umsetzvorgang vollmechanisch und selbsttätig in einer für die Großserie geeigneten Weise durchführen zu können, werden die Fahrzeugka-

rosserien vor dem Hochglanzlackieren vorne und hinten mit je einem im Bodenbereich 3 an den Längsträgern der Fahrzeugkarosserie 1 lagedefiniert anklammerbaren Adapter 10 zum Einsetzen der Fahrzeugkarosserie 1 in die Transport- und Dreheinrichtung 9 versehen. Beim Durchlauf der Fahrzeugkarosserie 1 durch die Lackierzone 5 während des Hochglanzlackierens wird die Fahrzeugkarosserie 1 mit den angeklebten Adaptern 10 lose auf den Transportschlitten 8 lagedefiniert aufgesetzt. Zum Durchlauf der Fahrzeugkarosserie 1 durch die Trocknungszone 6 wird die Fahrzeugkarosserie 1 hingegen bei noch nassem Lack von dem Transportschlitten 8 unter Verwendung der Adapter 10 auf die gesonderte, durch die Trocknungszone 6 hindurchförderbare Transport- und Dreheinrichtung 9 in Vertikalrichtung umgesetzt. Dazu wird die Fahrzeugkarosserie 1 einschließlich Adaptern 10 gemeinsam mit dem sie tragenden Transportschlitten 8 von unten in die nach unten weiträumig offene Transport- und Dreheinrichtung 9 eingehoben, darin an den Adaptern 10 verriegelt und der Transportschlitten 8 wieder abgesenkt. Auf konstruktive und verfahrensmäßige Einzelheiten hierbei soll weiter unten noch näher eingegangen werden. Das Umsetzen der Fahrzeugkarosserie 1 bei relativer Annäherung der Transport- und Dreheinrichtung von oben an die Fahrzeugkarosserie ist fördertechnisch einfacher, stellt aber lackiertechnisch einen Kompromiß dar, weil dadurch eine gewisse Gefahr gegeben ist, daß Schmutzpartikel auf die Karosserie fallen und sich in dem noch nicht völlig trockenen Lack festsetzen können. Lackiertechnisch optimal wäre eine vertikale Annäherung der Transport- und Dreheinrichtung von unten an die Fahrzeugkarosserie, die jedoch, um ein solches Umsetzen zu ermöglichen, vorübergehend hängend gehalten werden müßte, was maschinenbaulich und verfahrensmäßig aufwendig wäre. Nachfolgend sei deshalb nur noch auf die zuerst genannte Umsetzungsmöglichkeit mit einer relativen Annäherung der Transport- und Dreheinrichtung an die Fahrzeugkarosserie vertikal von oben näher eingegangen. Nach dem Umsetzen der Fahrzeugkarosserie in die Transport- und Dreheinrichtung 9 wird der leere Transportschlitten 8 außerhalb der Trocknungszone 6 an dieser vorbei bis zu ihrem Ende vorbeigeführt und am Austritt 12 aus der Trocknungszone 6 mit einer trockenen Fahrzeugkarosserie 1 für deren Weitertransport im Anschluß an die Trocknungszone 6 zusammengeführt. Die entsprechende leere Transport- und Dreheinrichtung 9 wird vom Austritt 12 der Trocknungszone 6 zu deren Anfang 11 zur erneuten Aufnahme einer frischlackierten Fahrzeugkarosserie 1 zurückgeführt.

Um ein Umsetzen der Fahrzeugkarosserien 1 von den Transportschlitten 8 auf die Transport- und Dreheinrichtungen 9 ohne manuelles Hantieren vollautomatisch durchführen zu können, müssen anlageseitig gewisse Voraussetzungen geschaffen sein. Und zwar sind in einem am Anfang 11 der Trocknungszone 6 liegenden Überkreuzungsbereich 20 die Fördereinrichtung für die Transportschlitten 8 in der Abdunstzone 22 zum einen und die Fördereinrichtung für die Transport- und Dreheinrichtung 9 in der Trocknungszone 6 zum anderen derart übereinandergeführt, daß die Transportschlitten 8 zum einen und die Transport- und Dreheinrichtungen 9 zum anderen bei gegenseitigem vertikalen Abstand derart zusammenführbar sind, daß eine Fahrzeugkarosserie 1 enthaltender Transportschlitten 8 und eine aufnahmebereite Transport- und Dreheinrichtung 9 lagerecht übereinandergefahren werden können, wobei

sich die Transport- und Dreheinrichtung 9 oberhalb von der Fahrzeugkarosserie befindet. Im Überkreuzungsbereich 20 der beiden erwähnten Fördereinrichtungen ist ferner eine Hubeinrichtung 21 angeordnet, mit der die auf dem Transportschlitten 8 befindliche, noch nasse Fahrzeugkarosserie 1 von unten in die wartende Transport- und Dreheinrichtung 9 eingehoben werden kann. Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle erwähnt, daß diese Hubeinrichtung nicht nur unterhalb des Transportschlittens 8 angeordnet und zum Anheben desselben ausgebildet sein muß, sondern daß stattdessen auch eine oberhalb der Transport- und Dreheinrichtung 9 angebrachte Hubeinrichtung vorgesehen sein kann, die die Transport- und Dreheinrichtung 9 auf die unten wartende Fahrzeugkarosserie 1 absenkt und beide gemeinsam wieder auf das Förderniveau für die Trocknungszone 6 anhebt. Selbstverständlich sind Sensoren sowie Steuerungs- und Fernbetätigungsmittel vorgesehen, die bei höhengleicher Lage und ordnungsgemäßer Relativlage zwischen Transport- und Dreheinrichtung 9 zum einen und Fahrzeugkarosserie 1 zum anderen selbsttätig die Verriegelung der Transport- und Dreheinrichtung 9 mit den Adaptern 10 vornehmen und anschließend mittels der erwähnten Hubvorrichtung selbsttätig eine vertikale Auseinanderbewegung des leeren Transportschlittens 8 von der Transport- und Dreheinrichtung 9 und der darin nun enthaltenen Fahrzeugkarosserie 1 sowie ein Einfahren der Fahrzeugkarosserie 1 in die Trocknungszone 6 veranlassen. Für die leeren Transportschlitten 8 ist außerhalb der Trocknungszone 6 eine von der Fördereinrichtung für die Transport- und Dreheinrichtung 9 unabhängige, an der Trocknungszone 6 vorbei bis zu ihrem Austritt 12 führende Förderbahn 25 vorgesehen. Diese Förderbahn bringt die leeren Transportschlitten 8 am Austritt der Trocknungszone 6 mit einer Transport- und Dreheinrichtung 9 lagegleich aber bei vertikalem Abstand übereinanderliegend zusammen, so daß am Austritt aus der Trocknungszone der erneut notwendig werdende Umsetzungsvorgang einer Fahrzeugkarosserie 1 von einer Transport- und Dreheinrichtung 9 auf einen Transportschlitten 8 für den Weitertransport der Fahrzeugkarosserie vorgenommen werden kann. Auch an dieser Ausgangs der Trocknungszone 6 liegenden Zusammenführungsstelle der gesonderten Förderbahn 25 für die leeren Transportschlitten zum einen und der durch die Trocknungszone 6 hindurchführenden Fördereinrichtung für die Transport- und Dreheinrichtungen 9 zum anderen ist eine weitere Hubeinrichtung 26 vorgesehen, mit der die trockene Fahrzeugkarosserie 1 in einer vertikalen gegenseitigen Annäherungsbewegung auf den aufnahmebereiten Transportschlitten 8 lagedefiniert absetzbar ist, derart, daß mit ihm die Fahrzeugkarosserie 1 für die weitere Bearbeitung weitertransportierbar ist. Für die Rückführung der Transport- und Dreheinrichtungen 9 vom Austritt 12 aus der Trocknungszone 6 zu deren Anfang 11 zurück ist eine zurückführende Förderbahn 27 vorgesehen. Diese transportiert die leeren Transport- und Dreheinrichtungen 9 zum Anfang 11 der Trocknungszone 6 zurück, wo sie eine frischlackierte Fahrzeugkarosserie 1 erneut aufnehmen können.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, daß die Fahrzeugkarosserien durch die Lackierungszone 5 tragenden Transportschlitten 8 auch wieder für den Transport der Fahrzeugkarosserien in dem sich an die Trocknungszone 6 anschließenden Bereich verwendet werden. Vielmehr ist es ohne weiteres denkbar, daß für den Karosserietransport im Anschluß an die Trocknungszo-

ne andere Transportschlitten oder auch baugleiche Transportschlitten eines anderen Schlittenkreislaufes verwendet werden. In diesem Fall wäre selbstverständlich die parallel zur Trocknungszone 6 verlaufende Förderbahn 25 für die leeren Transportschlitten 8 entbehrlich; die beiden unterschiedlichen Schlittenkreisläufe müßten dann anders geführt werden.

Nachdem sowohl am Anfang 11 der Trocknungszone 6 als auch an ihrem Austritt 12 je eine Hubeinrichtung 21 bzw. 26 angeordnet ist, ist es besonders zweckmäßig, wenn die Trocknungszone an ihrem Anfang 11 bzw. Austritt 12 jeweils eine mit der offenen Seite vertikal nach unten weisende Schleusenkammer aufweist, in der die Hubbewegung vollführt werden kann. Derartige vertikal gerichtete Schleusenkammern sind aus thermischen und aus Energieersparnisgründen besonders wünschenswert.

Bisher wurde auf die anlageseitig für die vorliegende Erfindung vorauszusetzenden Förder- und Hubeinrichtungen näher eingegangen. Darüberhinaus sind jedoch auch für die bereits mehrfach erwähnte Transport- und Dreheinrichtung 9 sowie für die Adapter 10 und die Transportschlitten 8 bestimmte Bedingungen zu stellen, damit ein reibungsloses und vollautomatisches Umsetzen der Fahrzeugkarosserien 1 möglich ist.

In diesem Zusammenhang sei zunächst auf die bereits mehrfach erwähnten Adapter 10 näher eingegangen, die vor dem Hochglanzlackieren vorne und hinten an den Längsträgern je einer Fahrzeugkarosserie lagedefiniert angeklemt werden. Die Adapter 10 sind dabei derart ausgebildet, daß die Fahrzeugkarosserien mit den angeklemtten Adaptern lose auf die Transportschlitten 8 lagedefiniert aufgesetzt werden können. Die Adapter müssen also unterseitig eine "Aufstellfläche" für die Karosserie bilden, die mit den Transportschlitten formschlüssig zusammenwirkt. Die Adapter 10 weisen ferner jeweils eine endseitig liegende Andocktraverse 14 auf, die in ordnungsgemäß angeklemtten Zustand der Adapter jeweils unterhalb der Fahrzeugkarosserie 1 und — im Grundriß gesehen — etwa lagegleich mit dem jeweiligen vorderen bzw. rückwärtigen Karosserieende 16 bzw. 17 liegt. In ordnungsgemäß angeklemtten Zustand der Adapter 10 weisen die Andocktraversen 14 in Karosserielängsrichtung 18 einen definierten gegenseitigen Abstand A auf. Dies kann durch geeignete Formgebung der Adapter im Bereich ihrer Anklammerung an den karosserieseitigen Längsträgern, z. B. durch Zapfen oder andere Formschlußmittel an den Adaptern sichergestellt werden, die in entsprechende lagedefinierende Aussparungen an den Längsträgern eingreifen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Anschrauböffnungen für die Fahrzeugachsen handeln, die karosserieseitig eine exakte Lage aufweisen.

Die für den Transport der Fahrzeugkarosserien 1 durch die Lackierzone 5 verwendeten Transportschlitten 8 müssen derart ausgebildet sein, daß sich deren Außenkontur am gesamten Umfang innerhalb des Grundflächenbedarfes der Fahrzeugkarosserie 1 hält.

Die ebenfalls bereits mehrfach erwähnte Transport- und Dreheinrichtung 9 weist im Bereich des vorderen und des rückwärtigen Karosserieendes 16 bzw. 17 jeweils eine um die horizontale Drehachse 7 drehbare Konsole 13 auf. Diese beiden drehbaren Konsolen 13 sind mittels axial beweglicher Formschlußmittel 19 — auf diese wird weiter unten noch näher eingegangen — an die Andocktraversen 14 der Adapter 10 formschlüssig ankoppelbar. Der zwischen den beiden gegenüberliegenden drehbaren Konsolen 13 liegende Raum der

leeren Transport- und Dreheinrichtung 9 ist auf einem dem Grundflächenbedarf der Fahrzeugkarosserie 1 entsprechenden Bereich in Vertikalrichtung in der Weise völlig einbaufrei gehalten, daß die Fahrzeugkarosserie 1 einschließlich Adaptern 10 gemeinsam mit dem sie tragenden Transportschlitten 8 in einer vertikal gerichteten Relativbewegung zwischen die Konsolen 13 in die Transport- und Dreheinrichtung 9 einhebbar ist.

Aufgrund der bisher beschriebenen Ausgestaltung der Förder- und Hubeinrichtungen der Anlage sowie der Transport- und Dreheinrichtung 9 und der Adapter 10 ist es möglich, daß ein automatisiertes Umsetzen der Fahrzeugkarosserien 1 vor dem Einlauf in die Trocknungszone und nach dem Austritt aus der Trocknungszone ermöglicht wird. Die Transport- und Dreheinrichtungen 9 der Trocknungszone werden in einem ständigen Kreislauf im Bereich der Trocknungszone 6 geführt, wogegen die Fahrzeugkarosserien 1 mit den Adaptern 10 einen fortlaufenden Materialfluß durch die Lackierzone 5, die Abdunstzone 22, die Trocknungszone 6 sowie den sich daran anschließenden Bereich für die weitere Bearbeitung durchlaufen. Die die Fahrzeugkarosserien 1 begleitenden Transportschlitten 8 werden von den Fahrzeugkarosserien im Bereich der Trocknungszone 6 vorübergehend getrennt, gesondert an der Trocknungszone vorbeigeführt und anschließend mit den Fahrzeugkarosserien wieder vereinigt.

An sich wäre es denkbar, daß die drehbaren Konsolen als ganzes axial beweglich gelagert sind und insgesamt durch eine Axialbewegung mit den Andocktraversen der Adapter axial verriegelt werden können. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist jedoch eine andere Möglichkeit vorgesehen. Dort sind die drehbaren Konsolen 13 selber axial unbeweglich gelagert und die Formschlußmittel 19 zur Verriegelung mit den Andocktraversen 14 sind axial verschiebbar in den Konsolen gehalten. Und zwar sind die Formschlußmittel 19 als Konuszapfenpaar 29 ausgebildet, die gemeinsam axial verschoben werden können. Zu diesem Zweck sind die Zapfen an der oberen Umfangsstelle mit einer axial verlaufenden Zahnstange versehen, in die eine Ritzelwelle eingreift, die zum gemeinsamen Verschieben der beiden Konuszapfen 29 verdreht werden muß. Bei der Übernahme einer Fahrzeugkarosserie in eine Transport- und Dreheinrichtung 9 wird die Fahrzeugkarosserie 1 in Horizontallage angeboten. Um diese horizontal gehaltene Fahrzeugkarosserie ordnungsgemäß durch die Transport- und Dreheinrichtung übernehmen zu können, müssen die drehbaren Konsolen 13 bei Übernahme einer Karosserie gezielt in eine Horizontallage einfahrbar und dieser Stellung verriegelbar sein. Zu diesem Zweck sind an der Transport- und Dreheinrichtung entsprechende Steuerungs- und Verriegelungsmittel vorzusehen. Selbstverständlich ist ein gezieltes Einfahren der Horizontallage auch beim Übergeben einer Fahrzeugkarosserie 1 an einen Transportschlitten nach Beendigung der Trocknungsphase erforderlich.

Es ist denkbar, daß die Fahrzeugkarosserien — ähnlich wie in der Lackierzone 5 — ebenfalls in Längsrichtung durch die Trocknungszone 6 hindurchbewegt werden. Bei einer vorgegebenen Aufenthaltszeit der Fahrzeugkarosserien 1 in der Trocknungszone und bei einer durch die Taktzeit vorgegebenen Transportgeschwindigkeit würde sich jedoch eine sehr langgestreckte Trocknungszone 6 ergeben, was vom Platzbedarf und von den Energieverlusten ungünstig wäre. Deswegen ist es zweckmäßiger, daß die Fahrzeugkarosserien in Querrichtung durch die Trocknungszone hindurchgeführt wer-

den. Zu diesem Zweck sind die drehbaren Konsolen 13 an den parallel zu Förderrichtung 24 liegenden Seiten der Transport- und Dreheinrichtung 9 angebracht, so daß die die horizontale Drehachse 7 definierenden Drehachsen der Konsolen 13 quer zur Förderrichtung 24 zu liegen kommen. Aufgrund dieser Anordnung dieser Fahrzeugkarosserien innerhalb der Trocknungszone kann diese kompakter und kürzer gebaut werden, was vom Platzbedarf, vom Investitionsaufwand und vom Energiebedarf günstiger ist.

An sich wäre es denkbar, die horizontale Drehachse 7 derart in Relation zur Fahrzeugkarosserie 1 anzuordnen, daß sie etwa mit dem Masseschwerpunkt übereinstimmt. Dies hätte zwar den Vorteil, daß die Karosserie mit relativ geringem Drehmomentaufwand verdreht werden könnte, weil sie sich in jeder beliebigen Umfassungsstellung in einem annähernd indifferenten Gleichgewichtszustand befinden. Nachteilig hieran wäre jedoch ein unnötig großer Platzbedarf, weil der Masseschwerpunkt nicht mit dem Flächenschwerpunkt des Querschnittes der Karosserie an der größten Querstreckung übereinstimmt. Aus diesem Grunde ist es zweckmäßiger, wenn die drehbaren Konsolen 13, die Adapter 10 sowie deren relative Anordnung zur Fahrzeugkarosserie 1 in ordnungsgemäß angeklebten Zustand derart ausgebildet bzw. angeordnet sind, daß die horizontale Drehachse 7 lagemäßig etwa mit dem Flächenschwerpunkt der Querschnittsfläche durch die Fahrzeugkarosserie an der Stelle ihrer größten Querschnittserstreckung übereinstimmt. Bei einer solchen Ausgestaltung der Konsolen und der Adapter ist der Platzbedarf beim Drehen der Karosserie am geringsten und der um die drehenden Fahrzeugkarosserie 1 umschreibbare, mit der horizontalen Drehachse 7 konzentrische Hüllkreis 15 hat seine kleinstmögliche Ausdehnung. Dieser Vorteil überwiegt bei weitem den Vorteil eines stets statisch ausgeglichenen Umlaufs der Karosserie.

Für die bereits mehrfach erwähnte Transport- und Dreheinrichtung 9 bietet sich eine Fülle von Gestaltungsmöglichkeiten an. Eine Ausführungsform ist in den Fig. 5 bis 9 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die beiden drehbaren Konsolen 13 einer Transport- und Dreheinrichtung 9 auf einem einheitlichen, flachbauenden, rechteckigen Rotationsrahmen 32 in der Mitte von dessen kurzem Rahmenschenkel 33 gelagert. Und zwar sind die Konsolen 13 innerhalb der Rahmenschenkel 33 angeordnet. Das zwischen den Konsolen 13 und den langen Rahmenschenkeln 34 liegende Lichtraumprofil ist größer als der Grundflächenbedarf der Fahrzeugkarosserie 1, so daß diese zwischen den Konsolen 13 aufgenommen und zwischen den langen Rahmenschenkeln 34 berührungsfrei rotiert werden kann. Innerhalb der Trocknungszone ist der Rotationsrahmen 32 in einer gegenüber dem Bodenniveau der Trocknungszone 6 angehobenen und mit der Erstreckungsebene des Rotationsrahmens 32 etwa höhengleich liegenden Ebene 35 derart geführt, daß die Fahrzeugkarosserie 1 noch oberhalb des Bodens der Trocknungszone behinderungsfrei drehbar ist. Diese Ausgestaltung der Transport- und Dreheinrichtung 9 ermöglicht eine besonders einfache Ausbildung sowohl der Transport- und Dreheinrichtung 9 als einfacher Rotationsrahmen als auch eine einfache Gestaltung der Fördereinrichtung innerhalb der Trocknungszone. Darüberhinaus ist eine freie Zugänglichkeit der Transport- und Dreheinrichtung 9 in Vertikalrichtung gegeben, was für einen automatisierten Umsetzvorgang notwendig ist.

Mit einer solchen, im wesentlichen als rechteckiger

Rotationsrahmen ausgebildeten Transport- und Dreheinrichtung 9 ist sowohl ein Transport der Fahrzeugkarosserien in Querlage — wie in den Fig. 5 bis 9 dargestellt — als auch in Längsrichtung durch eine entsprechend gestaltete Trocknungszone hindurch möglich. Angestrebt ist jedoch aus den bereits erwähnten Gründen eine möglichst enge Packung von Fahrzeugkarosserien, um eine möglichst kurz und kompakt bauende Trocknungszone erreichen zu können.

Erwähnenswert ist deswegen in dieser Hinsicht, daß — ausgehend von einer Querlage der Karosserien innerhalb der Trocknungszone — die beiden parallel zur Förderrichtung 24 liegenden kurzen Rahmenschenkel 33 des Rotationsrahmens durch nur einen einzigen querliegenden langen Rahmenschenkel miteinander verbunden sind, derart, daß der Rotationsrahmen im wesentlichen U-förmig mit einer quer zur Förderrichtung 24 liegenden, offenen Seite ausgebildet ist. Ein solcherart ausgebildeter Rotationsrahmen baut um die Breitenerstreckung eines langen Rahmenschenkels in Förderrichtung kürzer als ein komplett rechteckiger Rotationsrahmen, so daß ein um dieses Maß kürzerer Teilungsabstand der Fahrzeugkarosserien innerhalb der Trocknungszone 6 ermöglicht wird. Diese alternative Gestaltungsmöglichkeit ist jedoch zeichnerisch nicht dargestellt.

Eine weitere Ausführungsform der Transport- und Dreheinrichtung ist in den Fig. 11 und 12 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind zwei gesonderte Laufkatzen 30 vorgesehen, deren jede jeweils eine drehbare Konsole 13 drehbar lagert. Die Lage der Laufkatzen 30 im Raum und ihr gegenseitiger Abstand sind durch trockenereitige Führungsschienen 31 vorgegeben und gesichert, die im Wand und/oder im Boden der Trocknungszone 6 integriert sind. Die Antriebe für die beiden gegenüberliegenden, gesonderten Laufkatzen 30 sind zur Aufrechterhaltung einer exakten Querlage der Drehachse gegenüber der Förderrichtung 24 untereinander zwangsweise mechanisch synchronisiert, was jedoch zeichnerisch nicht dargestellt ist. Die Laufkatzen 30 sind mit Tragrollen und mit Führungsrollen 56 versehen, die die Vertikallast, sowie Horizontalbelastungen und Momentenbelastungen der Laufkatzen aufnehmen. Mit einer solcherart ausgebildeten Transport- und Dreheinrichtung ist eine besonders dichte Packung der Fahrzeugkarosserien innerhalb der Trocknungszone möglich, weil keine zwischen den Karosserien sich erstreckende Rahmenschenkel vorhanden sind.

Die bewegliche Auflagerung der als einzelne Laufkatzen oder Fördergehänge ausgebildeten Transport- und Dreheinrichtungen nach den Fig. 11 und 12 ist dort durch wandintegrierte oder bodenintegrierte Führungsschienen 31 sowie darauf ablaufende Trag- und Führungsrollen 56 bewirkt. Bei den als Rotationsrahmen 32 ausgebildeten Transport- und Rotationseinrichtungen sind für diesen Zweck verschiedene andere Gestaltungsmöglichkeiten denkbar. Bei dem in den Fig. 5 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zur beweglichen Auflagerung des Rotationsrahmens 32 auf dem ihn tragenden Untergrund Tragketten 40 vorgesehen. Und zwar sind Kettenkanäle 39 im Bereich der bereits erwähnten, angehobenen Ebene 35 jeweils in einer mit den seitlichen, kurzen Rahmenschenkeln 33 übereinstimmenden Querposition angeordnet. In diesen Kettenkanälen 39 sind Tragketten 40 geführt, wobei die Tragketten unterseitig mit Tragrollen 41 integriert sind und mit diesen Tragrollen am Grund der Kettenkanäle 39 abrollen. Die Oberseite der Tragketten 40 ist im we-

sentlichen eben ausgebildet, wobei allenfalls seitliche Führungsborde und — dem Teilungsabstand der Rotationsrahmen 32 entsprechend — Mitnahmefinger angebracht sein können.

Bei dem in Fig. 13 dargestellten Ausführungsbeispiel für die beweglich Auflagerung des dort gezeigten Rotationsrahmens 32 auf dem tragenden Untergrund ist ein Paar von ortsfesten Führungsschienen 57 vorgesehen, die ebenfalls gegenüber dem Bodenniveau der Trocknungszone 6 angehoben sind. Die parallel zur Förderrichtung 24 ausgerichteten Rahmenschenkel 33 des Rotationsrahmens tragen Rollen 38, die auf den Führungsschienen 57 abrollen.

Eine weitere denkbare, zeichnerisch aber nicht dargestellte Möglichkeit zur beweglichen Auflagerung des Rotationsrahmens auf dem tragenden Untergrund ist in der kinematischen Umkehr der in Fig. 13 dargestellten Möglichkeit zu sehen. Und zwar sind bei dieser denkbaren Variante beiderseits Tragrollenreihen vorgesehen, die gegenüber dem Bodenniveau der Trocknungszone angehoben sind und sich in Förderrichtung erstrecken, wobei deren Querabstand etwa der quer zur Förderrichtung 24 gemessenen Breite B des Rotationsrahmens entspricht. Die Unterseite der parallel zur Förderrichtung sich erstreckenden Rahmenschenkel des Rotationsrahmens dienen als Gleitkufen und rollen auf den ortsfesten Tragrollen ab.

Eine weitere Möglichkeit zur beweglichen Auflagerung des Rotationsrahmens 32 innerhalb der Trocknungszone 6 ist ebenfalls in Fig. 13 mit dargestellt; diese Auflagerungsmöglichkeit dient gleichzeitig auch zum Weitertransportieren des Rotationsrahmens 32. Und zwar sind dort seitlich Schleppkettenförderkanäle 42' vorgesehen, in denen umlaufende Schleppketten 43' angeordnet sind. Wenigstens eine der beiden Schleppketten ist angetrieben. Die sich parallel zur Förderrichtung 24 erstreckenden Rahmenschenkel des Rotationsrahmens 32 sind mittels seitlich abragender Mitnahmebolzen 44' in die Schleppketten eingehängt. Bei dem in Fig. 13 dargestellten Ausführungsbeispiel ist diese Art der beweglichen Auflagerung kombiniert mit der Tragrollenauflagerung auf den Führungsschienen 57.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 11 und 12 sind zwar auch Schleppkettenförderkanäle 42 mit darin aufgenommenen Schleppketten 43 seitlich in der Trocknungszone 6 vorgesehen, jedoch dienen diese Schleppkettenförderkanäle nicht der beweglichen Auflagerung der Laufkatzen 30; vielmehr sind diese mittels Tragrollen 56 auf Führungsschienen 31 aufgelagert. Die Schleppketten 43 dienen lediglich der Vorwärtsbewegung der Laufkatzen 30, wobei die Laufkatzen 30 mit seitlich nach außen abragenden Mitnahmebolzen 44 in die Schleppketten 43 eingreifen. Zum exakt gleichschnellen und phasengleichen Antrieb der beiden gegenüberliegenden Laufkatzen sind die ihnen jeweils zugeordneten Schleppketten gemeinsam von einer einheitlichen verdrehsteifen Treibwelle am Ende der Trocknungszone aus angetrieben. Es sei an dieser Stelle noch hervorgehoben, daß die Schleppkettenförderkanäle 42 mit den daran aufgenommenen Schleppketten 43 hier hängend angeordnet sind, was auch bei der Ausführung nach Fig. 13 an sich möglich wäre.

Ein wesentlicher Punkt bei den Transport- und Dreheinrichtungen ist die Antriebsbewegung für wenigstens eine der drehbaren Konsolen 13. Bei dem in den Fig. 5 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiel ist diese Antriebsbewegung von einer ortsfesten, nicht angetriebenen Kette 46 abgeleitet. In diese Kette 46 greift ein am

Rotationsrahmen 32 angebrachtes Kettenrad 47 ein, welches die Drehbewegung über eine reibschlüssige Trennkupplung 54 zur Konsole 13 weiterleitet. Auf die Bedeutung der Trennkupplung 54 soll weiter unten noch näher eingegangen werden. Auch die ortsfeste Kette 46 erstreckt sich in Förderrichtung 24 des Transportrahmens 32 und stimmt bezüglich ihrer Querlage etwa mit einem parallel zur Förderrichtung sich erstreckenden Rahmenschenkel 33 überein. An dieser Stelle sei der Vollständigkeit halber noch erwähnt, daß anstelle der erwähnten Kette 46 auch eine ortsfeste Zahnstange angeordnet sein könnte, wobei das entsprechende rahmenseitig angebrachte Rad als Zahnrad ausgebildet sein müßte.

An dieser Stelle sei noch auf eine weitere, zeichnerisch nicht dargestellte aber denkbare Alternative für den Drehantrieb der Konsolen hingewiesen, die vor allen Dingen dann von Interesse ist, wenn der Förderantrieb der Fahrzeugkarosserien 1 durch die Trocknungszone diskontinuierlich angetrieben sein sollte. Eine solche Betriebsweise wäre vor allen Dingen bei sehr kurzen Lackierzonen und langen Taktzeiten sinnvoll. Die Karosserien würden zeitweise in Förderrichtung stillstehen, würden aber während des Stillstandes ständig weitergedreht werden müssen. Bei einer solchen Ausgestaltung der Trocknungszone wäre es sinnvoll, den Drehantrieb über eine bewegte Zahnstange oder eine umlaufende Kette ständig von außen anzutreiben. Auch bei dieser Ausgestaltung des Drehantriebes wäre eine reibschlüssige Trennkupplung 54 im Kraftfluß zum Drehantrieb der drehbaren Konsolen zweckmäßig, worauf ebenfalls weiter unten eingegangen werden soll.

Bei dem in den Fig. 5 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das in die ortsfeste Kette 46 eingreifende Kettenrad 47 in Relation zum Rotationsraum 32 unbeweglich gehalten. Dies bedeutet, daß das Kettenrad 47 ständig in die ortsfeste Kette 46 eingreift. Um zumindest zu Beginn und gegen Ende der Trocknungszone die Konsolen 13 und mit ihnen die darin aufgenommene Fahrzeugkarosserie 1 in der Horizontallage anhalten zu können, ist die bereits erwähnte reibschlüssige Trennkupplung 54 im Kraftfluß zu den drehbaren Konsolen 13 vorgesehen. Durch geeignete, nockensteuerbare Schaltfinger kann diese Trennkupplung an geeigneter Transportposition innerhalb der Trocknungszone geschlossen bzw. wieder geöffnet werden. Aufgrund der reibschlüssigen Ausbildung der Trennkupplung kommt es zu einem sanften Übergang von dem Trennzustand der Kupplung bis zu dem voll eingerasteten Zustand der Kupplung. Immerhin sind relativ große Drehmassen zu beschleunigen, was nicht ohne Friktionen an der Trennkupplung ablaufen kann. Dank der reibschlüssigen Ausbildung der Trennkupplung werden also die Einschaltstöße gemildert.

Anstelle einer solchen Trennkupplung oder — besser noch — zusätzlich zu ihr ist es auch zweckmäßig, das in die ortsfeste Kette 46 eingreifende Kettenrad vertikalbeweglich am Rotationsrahmen 32 zu halten und zu lagern, so daß das Kettenrad bedarfsweise formschlüssig in die ortsfeste Kette 46 abgesenkt oder aus ihr wieder herausgehoben werden kann. Sowohl eine vertikale Anhebbarkeit des Kettenrades als auch eine reibschlüssige Trennkupplung 54 sind zugleich zweckmäßig, weil durch ein Einsenken des beweglichen Kettenrades in die Kette 46 die relativ großen Drehmassen nicht stoßfrei beschleunigt werden könnten. Vielmehr würden ohne reibschlüssige Trennkupplung die bei einem solchen Einsenken auftretenden Drehstöße eine unzu-

lässig starke Belastung der beteiligten Antriebsteile darstellen. Die vertikalbewegliche Anordnung eines Eingriffsgliedes in eine ortsfeste Zahnstange ist bei dem in Fig. 10 dargestellten Ausführungsbeispiel realisiert, auf das nachfolgend näher eingegangen werden soll.

Bei dem in Fig. 10 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Drehantrieb der dort nicht mit dargestellten Konsolen von einer ortsfesten Zahnstange 58 abgeleitet, die seitlich im Bereich der Querlage des kurzen, parallel zur Förderrichtung 24 liegenden Rahmenschenkels 33 angeordnet ist. In diese Zahnstange 58 ist ein Schleppantrieb 49 absenkbar bzw. aus ihr anhebbar.

Und zwar ist der Schleppantrieb um eine gleichachsige zur Drehachse der Konsolen liegende Schwenkachse vertikal schwenkbar; der Führungsarm 59 des Schleppantriebes 49 ist konzentrisch zur Konsole schwenkbar gelagert und mittels des Betätigungszylinders 60 und des Kniehebelgestänges 61 wahlweise anhebbar bzw. absenkbar, wobei der Schleppantrieb eine dem Schwenkwinkel entsprechende Winkeländerung durchführt, was jedoch nicht weiter von Belang ist. Es muß lediglich sichergestellt sein, daß die Unterseite des Treibbandes 51 in der eingerasteten Absenkstellung des Schleppantriebes 49 parallel zur Zahnstange 58 liegt. Der Schleppantrieb 49 selber ist durch ein endloses, über zwei Umlenkräder 50 in einer geschlossenen Schlaufe geführtes, flexibles Treibband 51 gebildet, welches beim dargestellten Ausführungsbeispiel als Kette ausgebildet ist. Das Treibband 51 ist außenseitig mit formschlüssigen Mitnahmemitteln 52 versehen, die formschlüssig in die Zahnstange 58 eingreifen können. Innenseitig ist das als Rollenkette ausgebildete Treibband 51 ebenfalls mit formschlüssigen Mitnahmemitteln 53 versehen, die durch die einzelnen Rollen der Rollenkette gebildet sind. Die Umlenkräder 50 sind demgemäß als Kettenräder ausgebildet, die formschlüssig zwischen die Rollen der Rollenkette eingreifen. Die Umlenkräder 50 sind an einem Lagerarm 62 gelagert, der starr und unter einem Winkel mit dem Führungsarm 59 verbunden ist. Der Lagerarm 62 haltet im übrigen auch eine Druckschiene, die innenseitig an dem Treibband 51 anliegt und ein Herausgleiten der außenseitigen Mitnahmemittel 52 aus der Zahnstange 58 verhindern soll. Ferner greift das Kniehebelgestänge 61 ebenfalls an dem Lagerarm 62 an. Derartige Schleppantriebe 49 sind an sich bekannt und sollen hier lediglich als Anwendungsmöglichkeit für einen von der Förderbewegung abgeleiteten Drehantrieb für die Konsolen 13 besonders erwähnt werden. Von dem Schleppantrieb 49 bzw. von der Welle des in Fig. 10 rechtsseitig dargestellten Umlenkrad 50 erfolgt die Drehbewegung über eine weitere Rollenkette 64 und ein parallel hinter dem erwähnten Umlenkrad liegendes und mit ihm drehstarr verbundenes weiteres Kettenrad zu der anzutreibenden Konsole, die ebenfalls ein Kettenrad trägt.

Schließlich soll noch auf ein beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 bis 9 dargestelltes Merkmal kurz eingegangen werden. An sich wäre es denkbar, lediglich eine von den beiden drehbaren Konsolen 13 einer jeden Transport- und Dreheinrichtung 9 anzutreiben. Die gegenüberliegende, nicht angetriebene Konsole würde dann lediglich lose mitdrehen. Bei dieser Ausbildung würde auf die Fahrzeugkarosserie 1 in Längsrichtung ein gewisses Drehmoment einwirken, welches der Überwindung der statischen Unausgewogenheit der drehbar aufgehängten Karosserie dient. Um die Karosserie von derartigen Torsionswirkungen zu entlasten, ist es zweckmäßig, und — wie gesagt — beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 bis 9 auch vorgesehen, daß zwischen den beiden drehbaren Konsolen 13 eine verdrehsteife, antriebsmäßige Verbindung beider Konsolen vorgesehen ist, die einen mechanischen Gleichlauf beider Konsolen erzwingt und die Karosserie von einer Torsionsbelastung entlastet. Zu diesem Zweck ist auf dem einen der beiden langen Rahmenschenkel 34 eine torsionssteife Welle gelagert, die an beiden Enden jeweils mit einem Kettentrieb mit der entsprechenden Konsole 13 verbunden ist. Anstelle eines Kettentriebes wäre auch ein Antrieb über Winkeltriebe und eine Welle denkbar. Eine Drehmomententlastung der Karosserie wäre auch dadurch erreichbar, daß beide gegenüberliegenden drehbaren Konsolen vom Boden der Trocknungszone 6 drehangetrieben werden, wozu die bereits weiter oben erwähnten Antriebsmöglichkeiten denkbar sind. Auch bei Antrieb beider Konsolen einer jeden Transport- und Dreheinrichtung ist ein mechanisch erzwungener Gleichlauf zwischen beiden Konsolen durch die verdrehsteife, antriebsmäßige Verbindung 55 sinnvoll, weil ohne einen solchen erzwungenen Gleichlauf Phasenunterschiede zwischen den beiden gegenüberliegenden Konsolen auftreten könnten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Hochglanzlackieren von vorlackierten Fahrzeugkarosserien (1) im Bereich von deren äußerlich sichtbaren Außenhaut (2), wobei die Fahrzeugkarosserie (1) im Innen- und im Bodenbereich (3) lacktechnisch im wesentlichen trocken bleibt,

- bei dem die Fahrzeugkarosserie (1) auf oder in eine in einer Förderanlage langsam voranbewegbare Trageinrichtung auf- bzw. eingesetzt wird,
- bei dem der Lack auf die in einer Lackierzzone (5) langsam voranbewegte Fahrzeugkarosserie (1) in einer oberflächlich glatt und strukturfrei ineinanderlaufenden Schichtstärke (4) aufgesprüht wird,
- bei dem Lösungs- oder Trägermittel des auf die Fahrzeugkarosserie (1) aufgesprühten Lackes anschließend zunächst abdunsten gelassen und der Lack dann getrocknet wird, wobei zumindest während der Trocknungsphase die Fahrzeugkarosserie (1) — langsam um eine horizontale Drehachse (7) drehend — durch eine beheizte Trocknungszone (6) hindurchbewegt wird,

gekennzeichnet durch die Gemeinsamkeit folgender Merkmale:

- es wird für den Bereich der Lackierzzone (5) sowie den sich an die Trocknungszone (6) anschließenden weiteren Bereich zum einen und für den Bereich der Trocknungszone (6) selber zum anderen jeweils eine gesonderte Trageinrichtung verwendet, nämlich ein an sich bekannter Transportschlitten (8) zum einen und eine Transport- und Dreheinrichtung (9) zum anderen,
- die Fahrzeugkarosserie (1) wird vor dem Hochglanzlackieren vorne und hinten mit je einem im Bodenbereich an den Längsträgern der Fahrzeugkarosserie (1) lagedefiniert anklemmbaren Adapter (10) zum Einsetzen der Fahrzeugkarosserie (1) in die Transport- und Dreheinrichtung (9) versehen,

- zum Durchlauf der Fahrzeugkarosserie (1) durch die Lackierzone (5) während des Hochglanzlackierens wird die Fahrzeugkarosserie (1) mit den angeklebten Adaptern (10) lose auf den Transportschlitten (8) lagedefiniert aufgesetzt,
 - zum Durchlauf der Fahrzeugkarosserie (1) durch die Trocknungszone (6) wird die Fahrzeugkarosserie (1) bei noch nassem Lack von dem Transportschlitten (8) unter Verwendung der Adapter (10) auf die gesonderte, durch die Trocknungszone (6) hindurchförderbare Transport- und Dreheinrichtung (9) umgesetzt, indem die Fahrzeugkarosserie (1) einschließlich Adaptern (10) gemeinsam mit dem sie tragenden Transportschlitten (8) in einer vertikalen relativen Annäherungsbewegung zwischen der weiträumig offenen Transport- und Dreheinrichtung (9) und der Fahrzeugkarosserie (1) in die Transport- und Dreheinrichtung (9) eingebracht, darin an den Adaptern (10) verriegelt und der Transportschlitten (8) wieder vertikal entfernt wird,
 - am Austritt (12) aus der Trocknungszone (6) wird die Transport- und Dreheinrichtung (9) mit einer trockenen Fahrzeugkarosserie (1) oberhalb eines lagedefiniert bereitgestellten Transportschlittens (8) für deren Weitertransport im Anschluß an die Trocknungszone (6) zusammengeführt und die Fahrzeugkarosserie (1) darauf lagedefiniert abgesetzt,
 - die leere Transport- und Dreheinrichtung (9) wird vom Austritt (12) der Trocknungszone (6) zu deren Anfang (11) zur erneuten Aufnahme einer frisch lackierten Fahrzeugkarosserie (1) zurückgeführt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- zum Umsetzen einer Fahrzeugkarosserie (1) von einem Transportschlitten (8) auf eine Transport- und Dreheinrichtung (9) zunächst ein eine Fahrzeugkarosserie (1) enthaltender Transportschlitten (8) und eine aufnahmebereite Transport- und Dreheinrichtung (9) bei vertikaalem Abstand lagegleich übereinandergefahren werden, wobei sich die Transport- und Dreheinrichtung (9) oberhalb von der Fahrzeugkarosserie (1) befindet,
 - anschließend die Fahrzeugkarosserie (1) in die Transport- und Dreheinrichtung (9) eingehoben oder die Transport- und Dreheinrichtung (9) auf die Fahrzeugkarosserie (1) abgesenkt wird,
 - bei höhengleicher Lage und ordnungsgemäßer Relativlage zwischen Transport- und Dreheinrichtung (9) zum einen und Fahrzeugkarosserie (1) zum anderen endseitig an der Transport- und Dreheinrichtung (9) angeordnete drehbare Konsolen (13) mit Andocktraversen (14) der Adapter (10) formschlüssig verriegelt werden und
 - der leere Transportschlitten (8) von der Transport- und Dreheinrichtung (9) mit Fahrzeugkarosserie (1) in einer vertikalen Relativbewegung voneinander getrennt und die Fahrzeugkarosserie (1) mittels der Transport- und Dreheinrichtung (9) in die Trocknungszone (6) eingefahren wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der am Anfang (11) der Trocknungszone (6) von einer Fahrzeugkarosserie (1) befreite, leere Transportschlitten (8) außerhalb der Trocknungszone (6) an dieser vorbei bis zu ihrem Ende vorbeigeführt und am Austritt (12) aus der Trocknungszone (6) mit einer trockenen Fahrzeugkarosserie (1) für deren Weitertransport im Anschluß an die Trocknungszone (6) zusammengeführt wird.
4. Einrichtung zum Hochglanzlackieren von vorlackierten Fahrzeugkarosserien (1) im Bereich von deren äußerlich sichtbaren Außenhaut, wobei die Fahrzeugkarosserie (1) im Innen- und im Bodenbereich lacktechnisch im wesentlichen trocken bleibt,
- mit einer Förderanlage mit langsam voranbewegbaren Trageinrichtungen, von denen jeweils eine eine Fahrzeugkarosserie (1) aufnimmt,
 - mit einer mit mehreren, im wesentlichen stationären Lack-Sprühorganen versehenen Lackierzone (5), durch die die Trageinrichtungen mit den Fahrzeugkarosserien (1) langsam hindurch und an den Lack-Sprühorganen vorbeibewegbar sind, wobei der Lack in einer oberflächlich glatt und strukturfrei ineinanderlaufenden Schichtstärke aufgesprüht wird,
 - ferner mit einer in Förderrichtung (24) an die Lackierzone (5) zumindest mittelbar anschließenden beheizten Trocknungszone (6), durch die die Trageinrichtungen mit den Fahrzeugkarosserien (1) – letztere langsam um eine horizontale Drehachse (7) drehend – hindurchbewegbar ist, zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Gemeinsamkeit folgender Merkmale:
 - es sind je Fahrzeugkarosserie (1) jeweils zwei Adapter (10) vorgesehen, die vor dem Hochglanzlackieren vorne und hinten an den Längsträgern je einer Fahrzeugkarosserie (1) lagedefiniert anklammbar sind,
 - die beiden Adapter (10) gehen jeweils in eine Andocktraverse (14) über, die – in ordnungsgemäß angeklebten Zustand – jeweils unterhalb der Fahrzeugkarosserie (1) und – im Grundriß gesehen – etwa lagegleich mit dem jeweiligen vorderen bzw. rückwärtigen Karosserieende (16, 17) liegt und die – in ordnungsgemäß angeklebten Zustand – in Karosserielängsrichtung (18) einen definierten gegenseitigen Abstand aufweisen,
 - es sind für den Durchlauf der Fahrzeugkarosserie (1) durch die Lackierzone (5) Transportschlitten (8) vorgesehen, deren Außenkontur sich am gesamten Umfang innerhalb des Grundflächenbedarfes der Fahrzeugkarosserie (1) hält und auf die jeweils eine Fahrzeugkarosserie (1) mit den angeklebten Adaptern (10) lose aber lagedefiniert aufsetzbar ist,
 - es sind ferner für den Durchlauf der Fahrzeugkarosserie (1) durch die Trocknungszone (6) gesonderte, nur durch die Trocknungszone (6) hindurchförderbare Transport- und Dreheinrichtungen (9) vorgesehen, auf die die Fahrzeugkarosserien (1) unmittelbar nach dem Hochglanzlackieren bei noch nassem Lack von dem Transportschlitten (8) umsetzbar sind,
 - die Transport- und Dreheinrichtung (9)

weist im Bereich des vorderen und des rückwärtigen Karosserieendes (16,17) jeweils eine um die horizontale Drehachse (7) drehbare Konsole (13) auf, die mittels axialbeweglicher Formschlußmittel (19) an die Andocktraversen (14) der Adapter (10) formschlüssig ankoppelbar sind, wobei der zwischen den beiden gegenüberliegenden drehbaren Konsolen (13) liegende Raum der leeren Transport- und Dreheinrichtung (9) auf einem dem Grundflächenbedarf der Fahrzeugkarosserie (1) entsprechenden Bereich in Vertikalrichtung völlig einbaufrei gehalten ist, derart, daß die Fahrzeugkarosserie (1) einschließlich Adaptern (10) gemeinsam mit dem sie tragenden Transportschlitten (8) in einer vertikal gerichteten Relativbewegung zwischen die Konsolen (13) in die Transport- und Dreheinrichtung (9) einhebbar ist,

– im Bereich des Anfanges (11) der Trocknungszone (6) sind die Fördereinrichtungen für die Transportschlitten (8) zum einen und die für die Transport- und Dreheinrichtung (9) zum anderen bei gegenseitigem vertikalen Abstand derart zusammengeführt, daß ein eine Fahrzeugkarosserie (1) enthaltender Transportschlitten (8) und eine aufnahmebereite Transport- und Dreheinrichtung (9) lagegleich übereinandergefahren werden können, wobei sich die Transport- und Dreheinrichtung (9) oberhalb von der Fahrzeugkarosserie (1) befindet,

– im Überkreuzungsbereich (20) der beiden erwähnten Fördereinrichtungen ist ferner eine Hubeinrichtung (21) angeordnet, mit der entweder jeweils die auf dem Transportschlitten (8) befindliche, noch nasse Fahrzeugkarosserie (1) von unten in die wartende Transport- und Dreheinrichtung (9) eingehoben oder mit der die Transport- und Dreheinrichtung (9) auf die ankommende Fahrzeugkarosserie (1) abgesenkt werden kann,

– ferner sind Sensoren, Steuerungs- sowie Fernbetätigungsmittel vorgesehen, die bei höhengleicher Lage und ordnungsgemäßer Relativlage zwischen Transport- und Dreheinrichtung (9) zum einen und Fahrzeugkarosserie (1) zum anderen selbsttätig die drehbaren Konsolen (13) mit den Andocktraversen (14) der Adapter (10) formschlüssig verriegeln und anschließend mittels der erwähnten Hubvorrichtung selbsttätig eine vertikale Auseinanderbewegung des leeren Transportschlittens (8) von der Transport- und Dreheinrichtung (9) mit Fahrzeugkarosserie (1) sowie ein Einfahren der Fahrzeugkarosserie (1) in die Trocknungszone (6) veranlassen,

– für die leeren Transportschlitten (8) ist außerhalb der Trocknungszone (6) eine von der Fördereinrichtung für die Transport- und Dreheinrichtung (9) unabhängige, an der Trocknungszone (6) vorbei bis zu ihrem Austritt (12) führende Förderbahn (25) vorgesehen, die die leeren Transportschlitten (8) mit einer trockenen Fahrzeugkarosserie (1) enthaltenden Transport- und Dreheinrichtung (9) vertikal am Austritt (12) aus der Trocknungszone (6) lagegleich bei vertikaalem Ab-

stand übereinanderliegend zusammengeführt, – an der im Bereich des Austritts (12) aus der Trocknungszone (6) liegenden Zusammenführungsstelle der gesonderten, an der Trocknungszone (6) vorbeiführenden Förderbahn (25) zum einen und der durch die Trocknungszone (6) hindurchführenden Fördereinrichtung für die Transport- und Dreheinrichtung (9) zum anderen ist eine weitere Hubeinrichtung (26) vorgesehen, mit der die trockene Fahrzeugkarosserie (1) in einer vertikalen gegenseitigen Annäherungsbewegung auf den aufnahmebereiten Transportschlitten (8) lagedefiniert absetzbar ist, derart, daß die Fahrzeugkarosserie (1) mit ihm für die weitere Bearbeitung weitertransportierbar ist, – die Fördereinrichtung für die Transport- und Dreheinrichtung (9) ist mit einer wieder zurückführenden Förderbahn (27) ausgestattet, derart, daß die leeren Transport- und Dreheinrichtungen (9) vom Austritt (12) der Trocknungszone (6) zu deren Anfang (11) zurück zur erneuten Aufnahme einer frisch lackierten Fahrzeugkarosserie (1) zurückführbar sind.

5. Einrichtung Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknungszone (6) an ihrem Anfang (11) und an ihrem Austritt (12) je eine mit der offenen Seite vertikal nach unten weisende Schleusenkammer (28) aufweist.

6. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbaren Konsolen (13) selber axial unbeweglich gelagert sind und die Formschlußmittel (19) zur Verriegelung mit den Andocktraversen (14) der Adapter (10) axial verschiebbar halten.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die axial beweglichen Formschlußmittel (19) als Konuszapfenpaar (29) ausgebildet sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbaren Konsolen (13) vorübergehend – nämlich bei der Übernahme oder bei der Übergabe einer Fahrzeugkarosserie (1) – gezielt in Horizontallage einfahrbar und in dieser Stellung verriegelbar sind.

9. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Transport- und Dreheinrichtungen (9) einander gegenüberliegend angeordneten drehbaren Konsolen (13) an den parallel zur Förderrichtung (24) liegenden Seiten der Transport- und Dreheinrichtung (9) angebracht sind, wobei die zueinander gleichachsigen Drehachsen der Konsolen (13) quer zur Förderrichtung (24) liegen, derart, daß die von den Transport- und Dreheinrichtungen (9) aufgenommenen Fahrzeugkarosserien (1) in Querlage durch die Trocknungszone (6) hindurchförderbar sind.

10. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbaren Konsolen (13), die Adapter (10) sowie deren relative Anordnung zur Fahrzeugkarosserie (1) in ordnungsgemäß angeklebtem Zustand derart ausgebildet bzw. angeordnet sind, daß die horizontale Drehachse (7) lagemäßig etwa mit dem Flächenschwerpunkt der Querschnittsfläche durch die Fahrzeugkarosserie (1) an der Stelle ihrer größten Querschnittserstreckung übereinstimmt.

11. Einrichtung nach Anspruch 4, mit quer zur Förderrichtung (24) liegender Drehachse, dadurch gekennzeichnet, daß die Transport- und Dreheinrichtungen (9) im wesentlichen jeweils aus zwei gesonderten Laufkatzen (30) oder Fördergehängen gebildet sind, deren Lage im Raum und ihr gegenseitiger Abstand durch trockenereitige wand- und/oder bodenintegrierte Führungsschienen (31) vorgegeben und gesichert ist und deren jede jeweils eine drehbare Konsole drehbar lagert, wobei die Antriebe für die beiden gegenüberliegenden, gesonderten Laufkatzen (30) bzw. Fördergehänge zur Aufrechterhaltung einer exakten Querlage der Drehachse gegenüber der Förderrichtung (24) untereinander zwangsweise mechanisch synchronisiert sind (Fig. 11 und 12).

12. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden drehbaren Konsolen (13) einer Transport- und Dreheinrichtung (9) auf einem einheitlichen, flach bauenden, rechteckigen Rotationsrahmen (32) in der Mitte von dessen kurzen Rahmenschenkel (33) gelagert sind, wobei die Konsolen (13) innerhalb der Rahmenschenkel (33) angeordnet sind und wobei das zwischen den Konsolen (13) und den langen Rahmenschenkeln (34) liegende Lichtraumprofil größer ist, als der Grundflächenbedarf der Fahrzeugkarosserie (1) und wobei der Rotationsrahmen (32) trockenereitig in einer gegenüber dem Bodenniveau der Trocknungszone (6) angehobenen und mit der Erstreckungsebene des Rotationsrahmens (32) etwa höhengleich liegenden Ebene (35) derart geführt ist, daß die Fahrzeugkarosserie (1) innerhalb des offenen Lichtraumprofils des Rotationsrahmens (32) behinderungsfrei drehbar ist.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, mit quer zur Förderrichtung angeordneter Drehachse, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden parallel zur Förderrichtung (24) liegenden Rahmenschenkel (33) des Rotationsrahmens durch nur einen quer liegenden Rahmenschenkel miteinander verbunden sind, derart, daß der Rotationsrahmen im wesentlichen U-förmig mit einer quer zur Förderrichtung (24) liegenden, offenen Seite ausgebildet ist.

14. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur beweglichen Auflagerung des Rotationsrahmens (32) auf dem ihn tragenden Untergrund ein Paar von ortsfesten, gegenüber dem Bodenniveau in der Trocknungszone (6) angehobenen, sich in Förderrichtung (24) erstreckenden Tragrollenreihen vorgesehen ist, deren Querabstand etwa der quer zur Förderrichtung (24) gemessenen Breite (B) des Rotationsrahmens (32) entspricht, wobei der Rotationsrahmen (32) mit der Unterseite der parallel zur Förderrichtung (24) sich erstreckenden, als Gleitkufen dienenden Rahmenschenkeln (33) auf den Tragrollen aufliegt.

15. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur beweglichen Auflagerung des Rotationsrahmens (32) auf dem ihn tragenden Untergrund ein Paar von ortsfesten, gegenüber dem Bodenniveau in der Trocknungszone (6) angehobenen Führungsschienen (57) vorgesehen ist und daß die parallel zur Förderrichtung (24) ausgerichteten Rahmenschenkel (33) des Rotationsrahmens (32) auf den Führungsschienen (57) abrollende Räder oder Rollen (38) aufweisen (Fig. 13).

16. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-

zeichnet, daß zur beweglichen Auflagerung des Rotationsrahmens (32) auf dem ihn tragenden Untergrund jeder der beiden parallel zur Förderrichtung (24) ausgerichteten Rahmenschenkel (33) auf jeweils einer in einem Kettenkanal (39) geführten, unterseitig mit Tragrollen (41) integrierten Tragkette (40) aufliegt, wobei die Kettenkanäle jeweils in einer mit den seitlichen Rahmenschenkeln (33) übereinstimmenden Querposition angeordnet sind.

17. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur beweglichen Auflagerung des Rotationsrahmens (32) auf dem ihn tragenden Untergrund beiderseits der Förderstrecke Schleppkettenförderkanäle (42') mit jeweils einer darin aufgenommenen, umlaufenden Schleppketten (43') angeordnet sind, von denen wenigstens eine angetrieben ist, wobei die beiden sich parallel zur Förderrichtung (24) erstreckenden Rahmenschenkel (33) mittels abragender Mitnahmebolzen (44') in die Schleppketten (43') eingehängt sind (Fig. 13).

18. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsbewegung für wenigstens eine der drehbaren Konsolen (13) von der Förderbewegung der Transport- und Dreheinrichtung (9) seitens einer ortsfesten Kette (46) oder Zahnstange abgeleitet ist, die sich in Förderrichtung (24) erstreckt und in Querrichtung lagemäßig etwa mit einem sich parallel zur Förderrichtung (24) erstreckenden Rahmenschenkel (33) übereinstimmt.

19. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsbewegung für wenigstens eine der drehbaren Konsolen (13) der Transport- und Dreheinrichtung (9) durch eine umlaufende, angetriebene Kette oder eine hin- und hergehend angetriebene Zahnstange erfolgt, die sich in Förderrichtung (24) erstreckt und in Querrichtung lagemäßig etwa mit einem sich parallel zur Förderrichtung (24) erstreckenden Rahmenschenkel (33) übereinstimmt.

20. Einrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Transport- und Dreheinrichtung (9) mit einem in die dem Drehantrieb der Konsolen (13) dienenden Kette oder Zahnstange absenkbaaren und aus ihr aushebbaaren, entsprechenden Treibrad versehen ist, welches in Grenzen vertikalbeweglich auf der Transport- und Dreheinrichtung (9) gelagert ist und von dem aus die Kraftübertragung zu wenigstens einer der drehbaren Konsolen (13) erfolgt.

21. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Transport- und Dreheinrichtung (9) mit einem in die dem Drehantrieb wenigstens einer der Konsolen (13) dienenden Kette oder Zahnstange (58) absenkbaaren und aus ihr aushebbaaren, entsprechenden Schleppantrieb (49) versehen ist, der in Grenzen vertikal auf der Transport- und Dreheinrichtung (9) beweglich gelagert ist, wobei der Schleppantrieb (49) durch ein endloses, über zwei Umlenkräder (50) in einer geschlossenen Schlaufe geführtes, flexibles, sowohl außenseitig als auch innenseitig mit formschlüssigen Mitnahmemitteln (52, 53) versehenes Treibband (51) gebildet ist, dessen außenseitige Mitnahmemittel (52) der erwähnten Kette oder Zahnstange (58) angepaßt sind und in abgesenktem Zustand des Schleppantriebes (49) in sie eingreifen und dessen innenseitige Mitnahmemittel (53) in eines der Umlenkräder (50) formschlüssig eingreifen, von dem aus die Kraft-

übertragung zu wenigstens einer der drehbaren Konsolen (13) erfolgt (Fig. 10).

22. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Kraftflusses zum Drehantrieb der drehbaren Konsole(n) auf jeder Transport- und Dreheinrichtung (9) eine reibschlüssige Trennkupplung (54) angeordnet ist. 5

23. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden drehbaren Konsolen (13) einer jeden Transport- und Dreheinrichtung (9) durch eine verdrehsteife antriebsmäßige Verbindung (55) beider Konsolen (13) mechanisch ein Gleichlauf erzwungen ist. 10

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

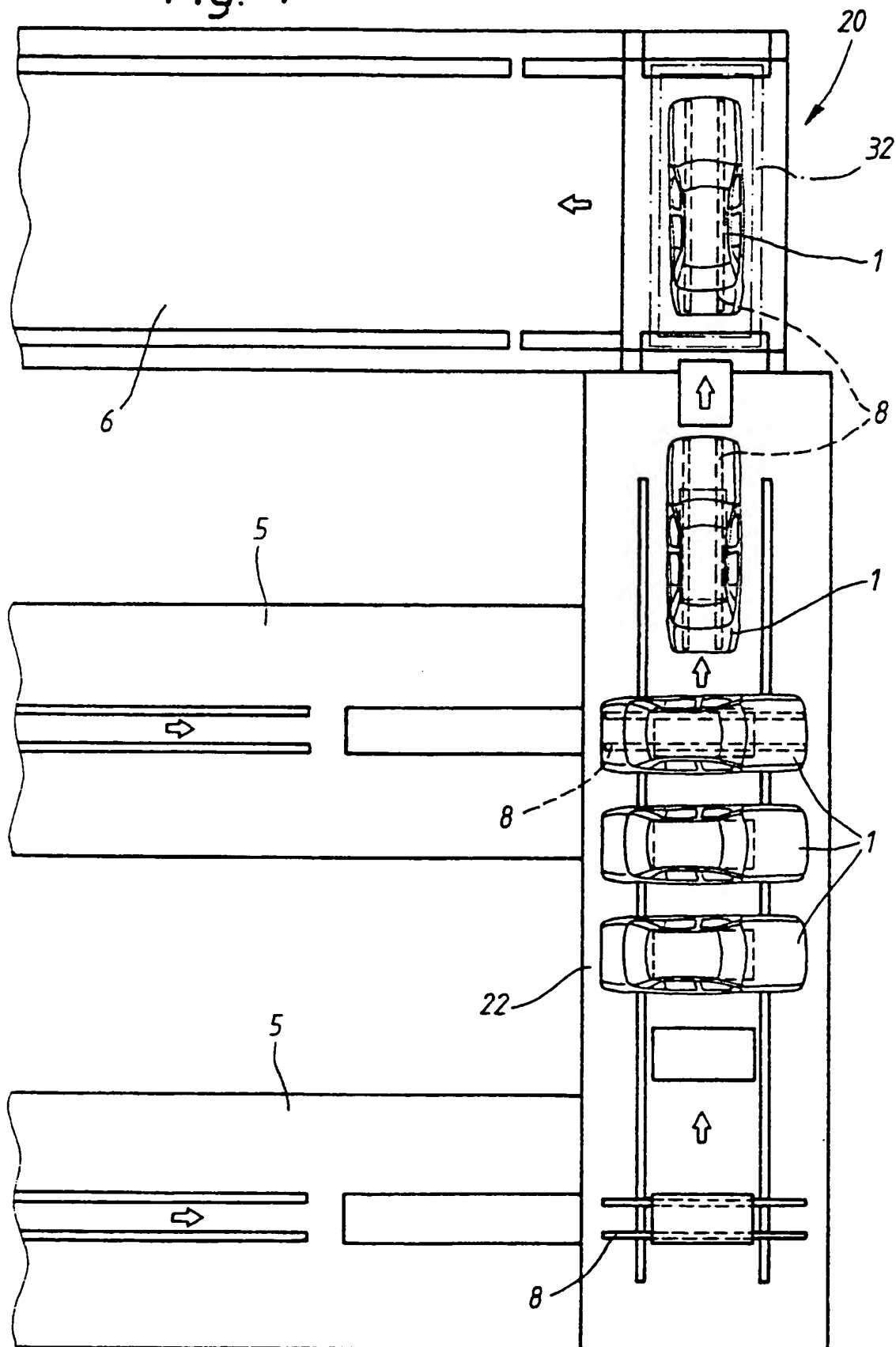


Fig. 2

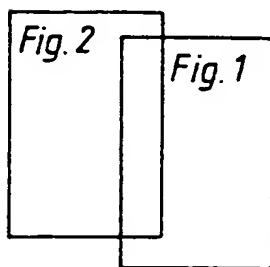
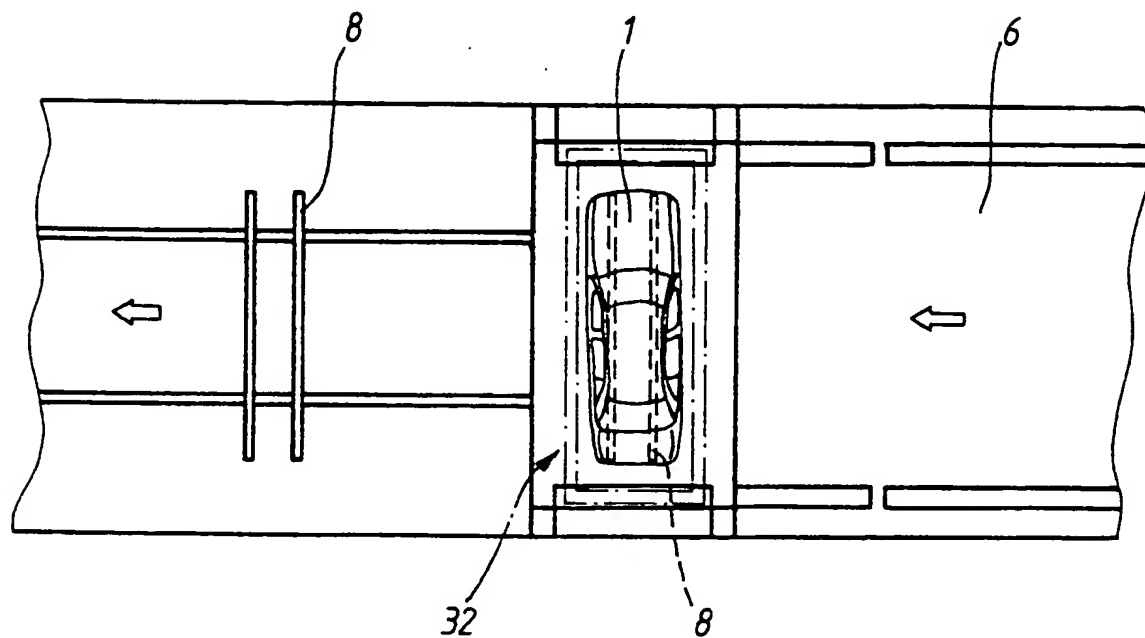
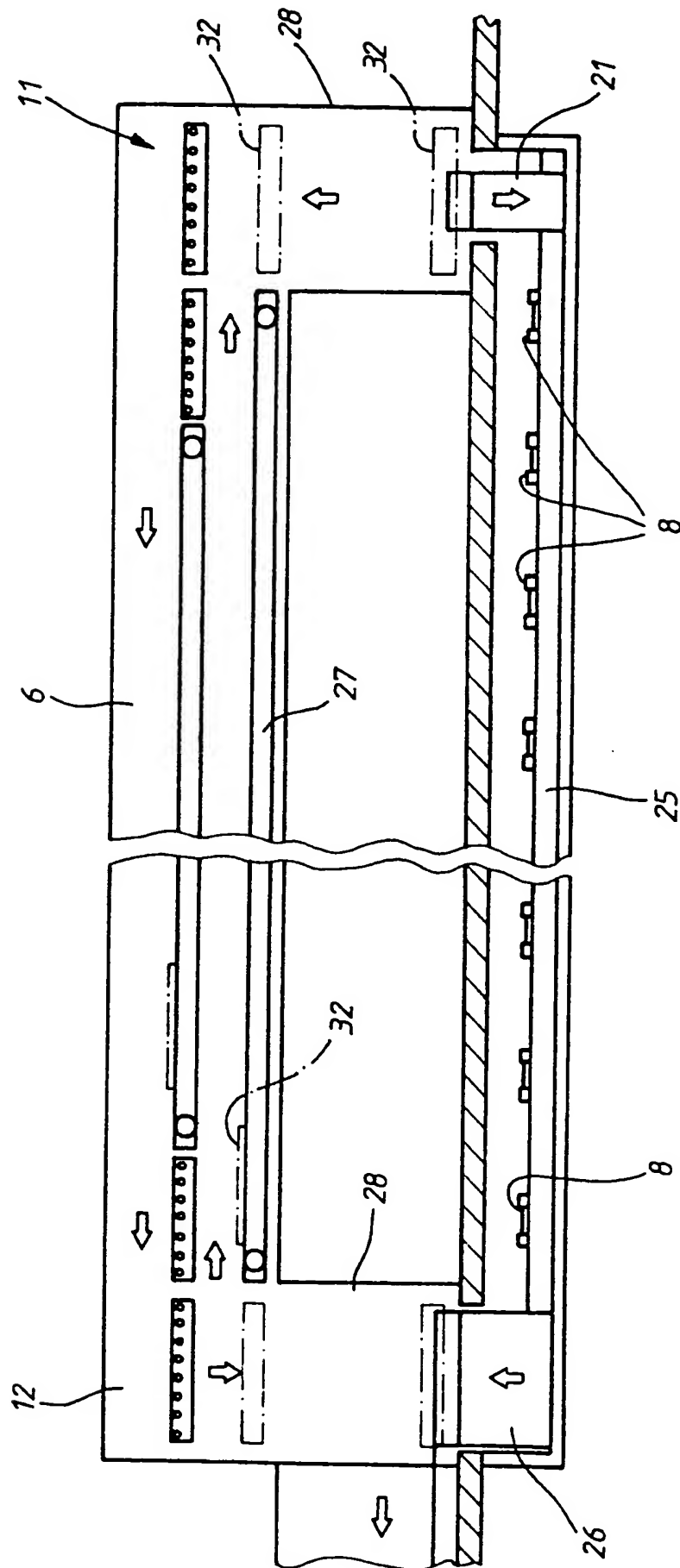
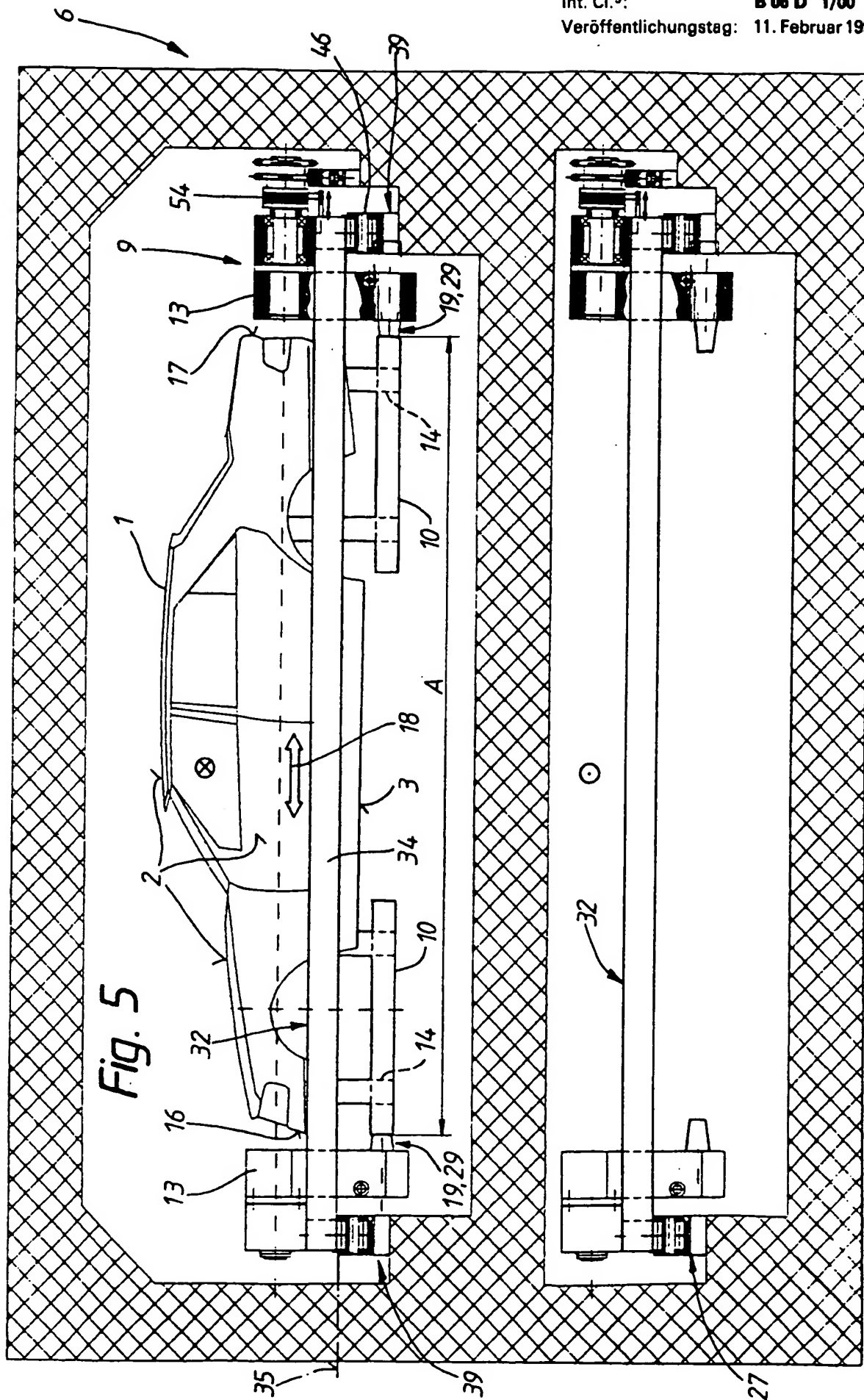


Fig. 3

Fig. 4





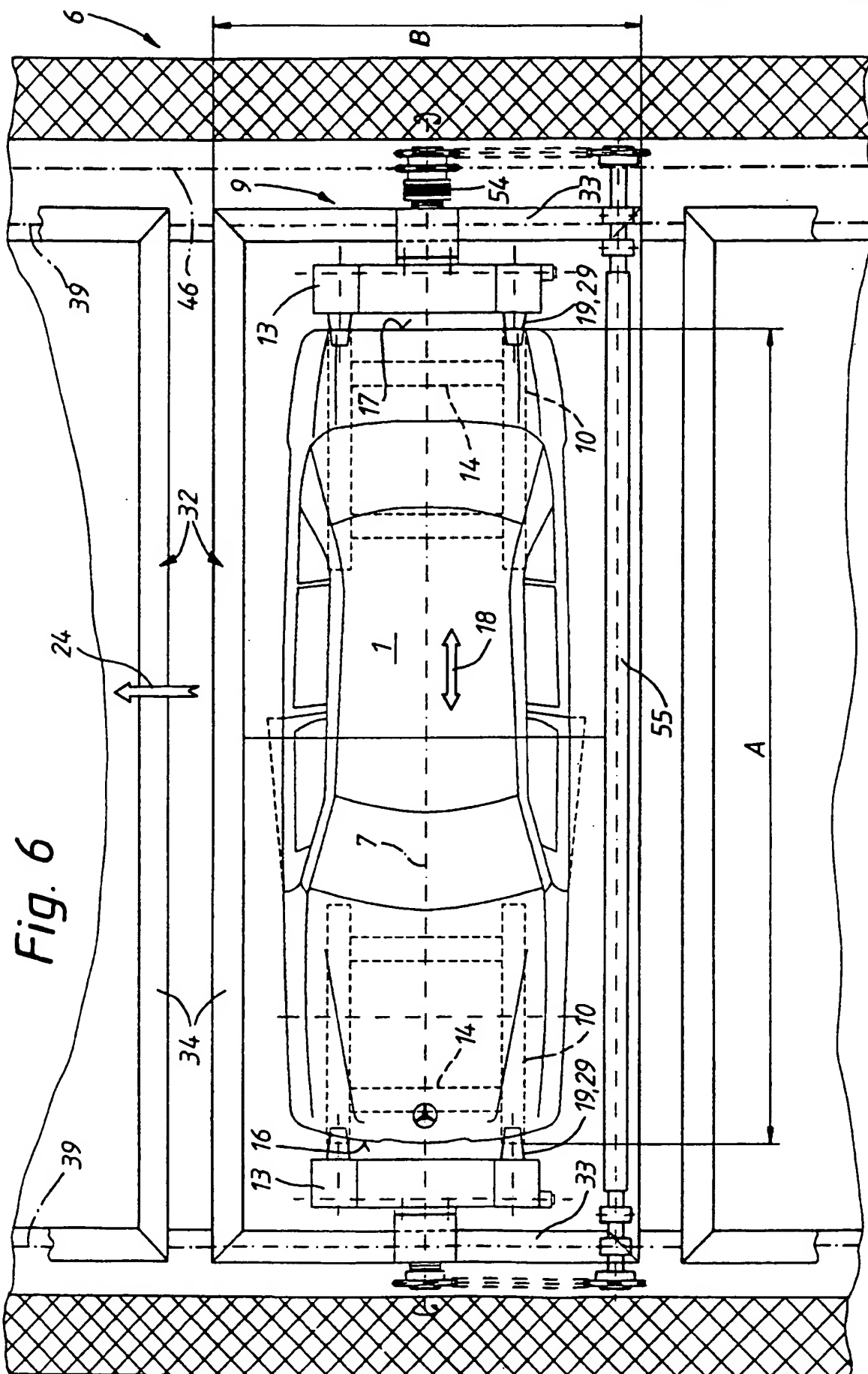


Fig. 7

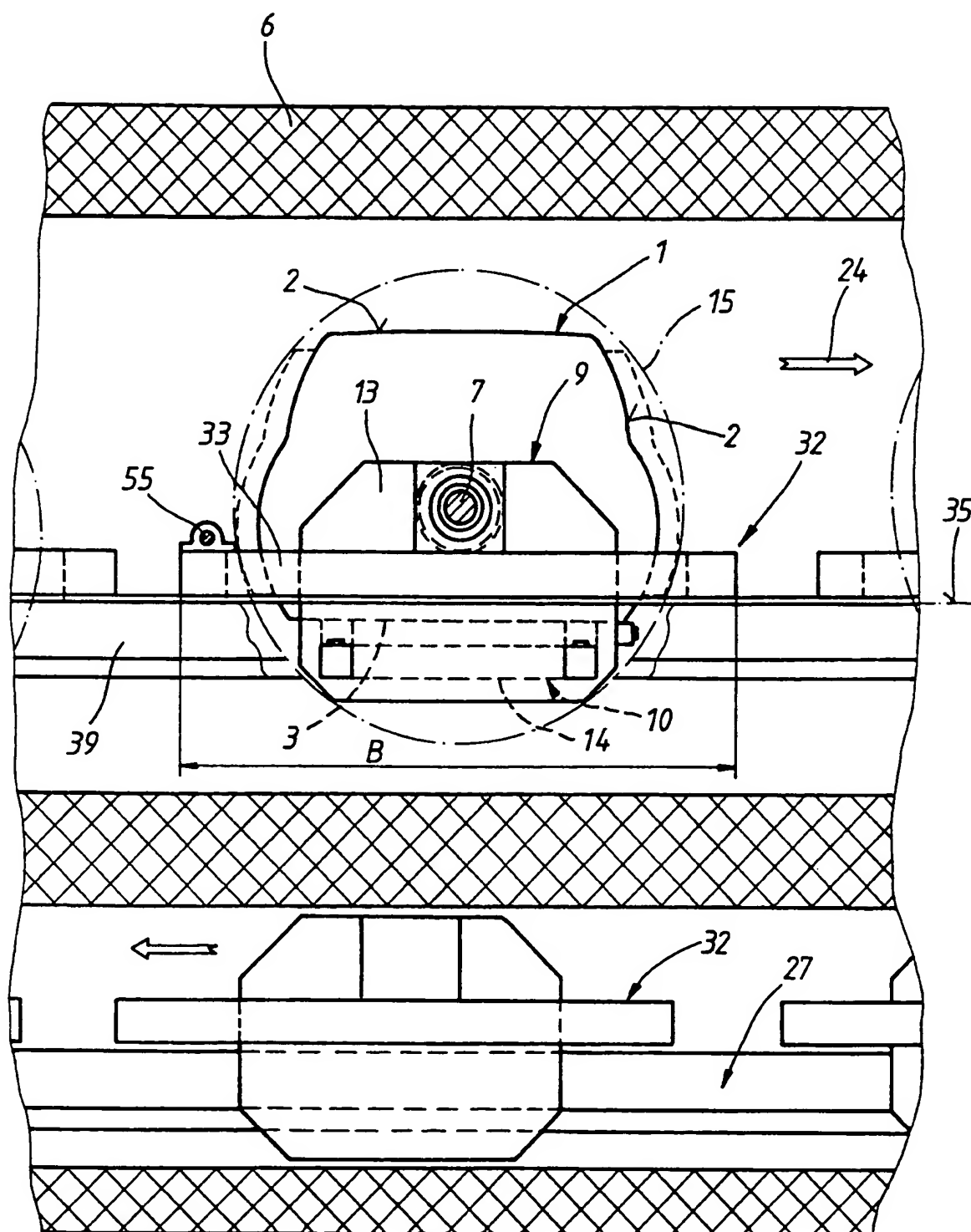


Fig. 8

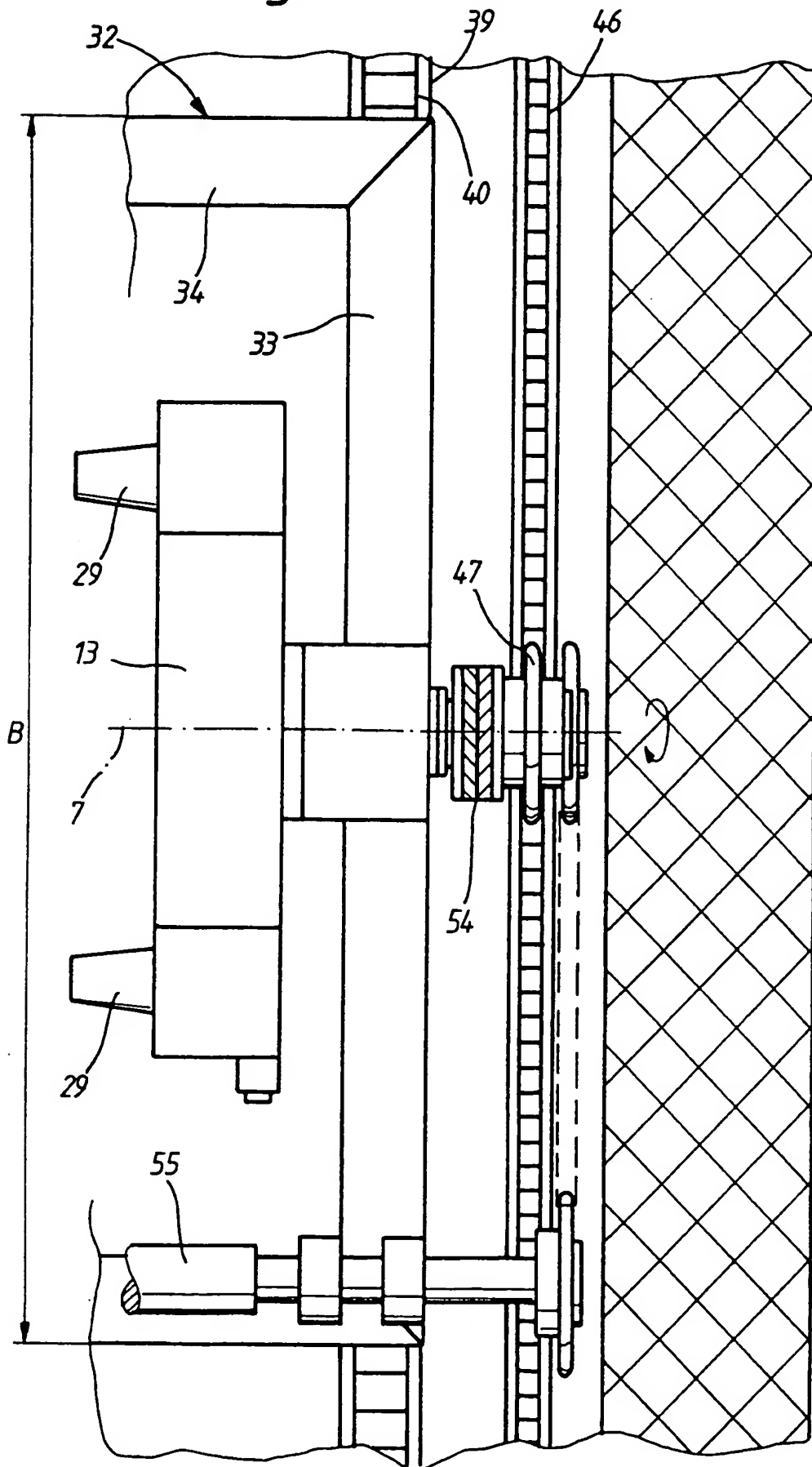


Fig. 9

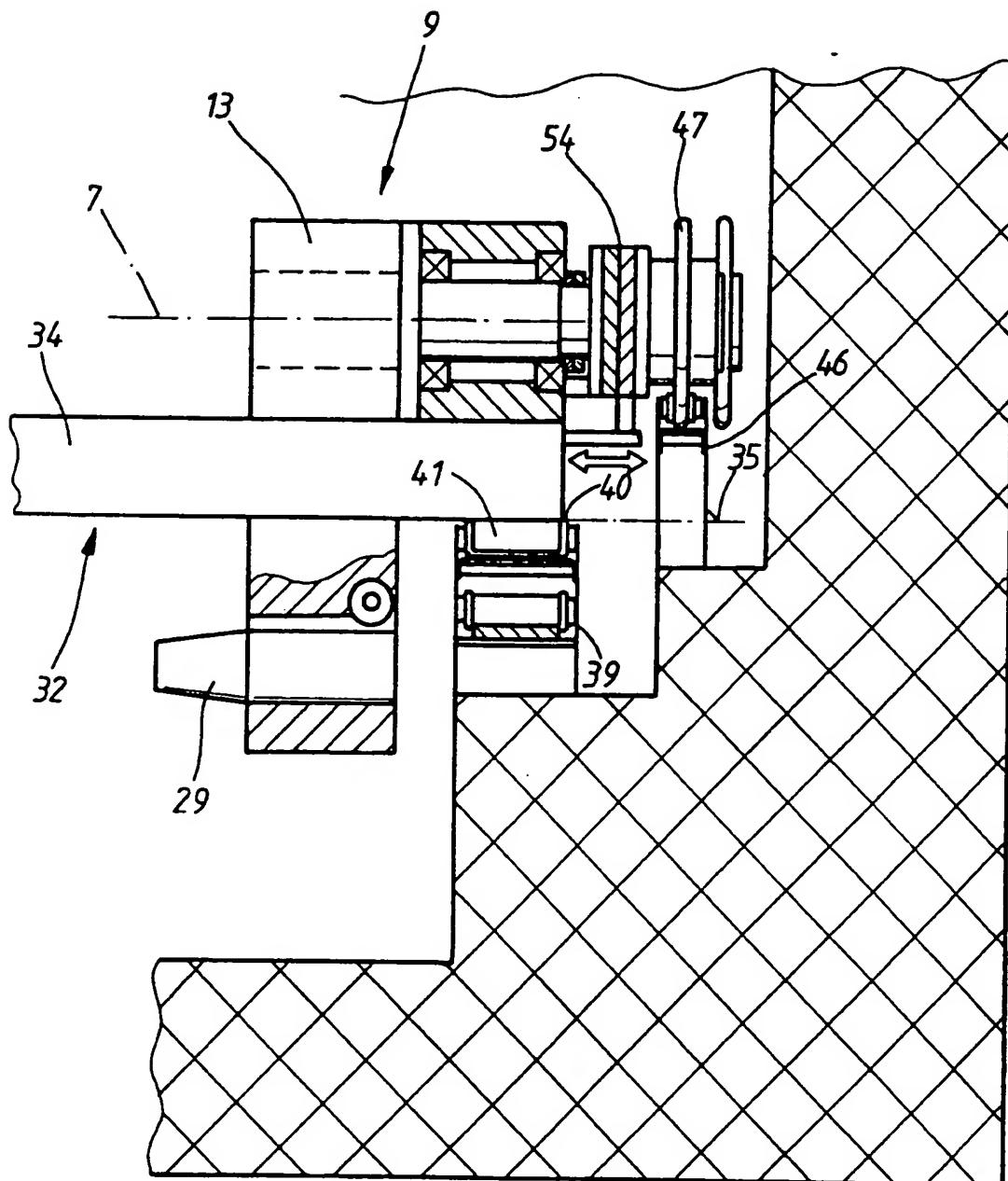


Fig. 10

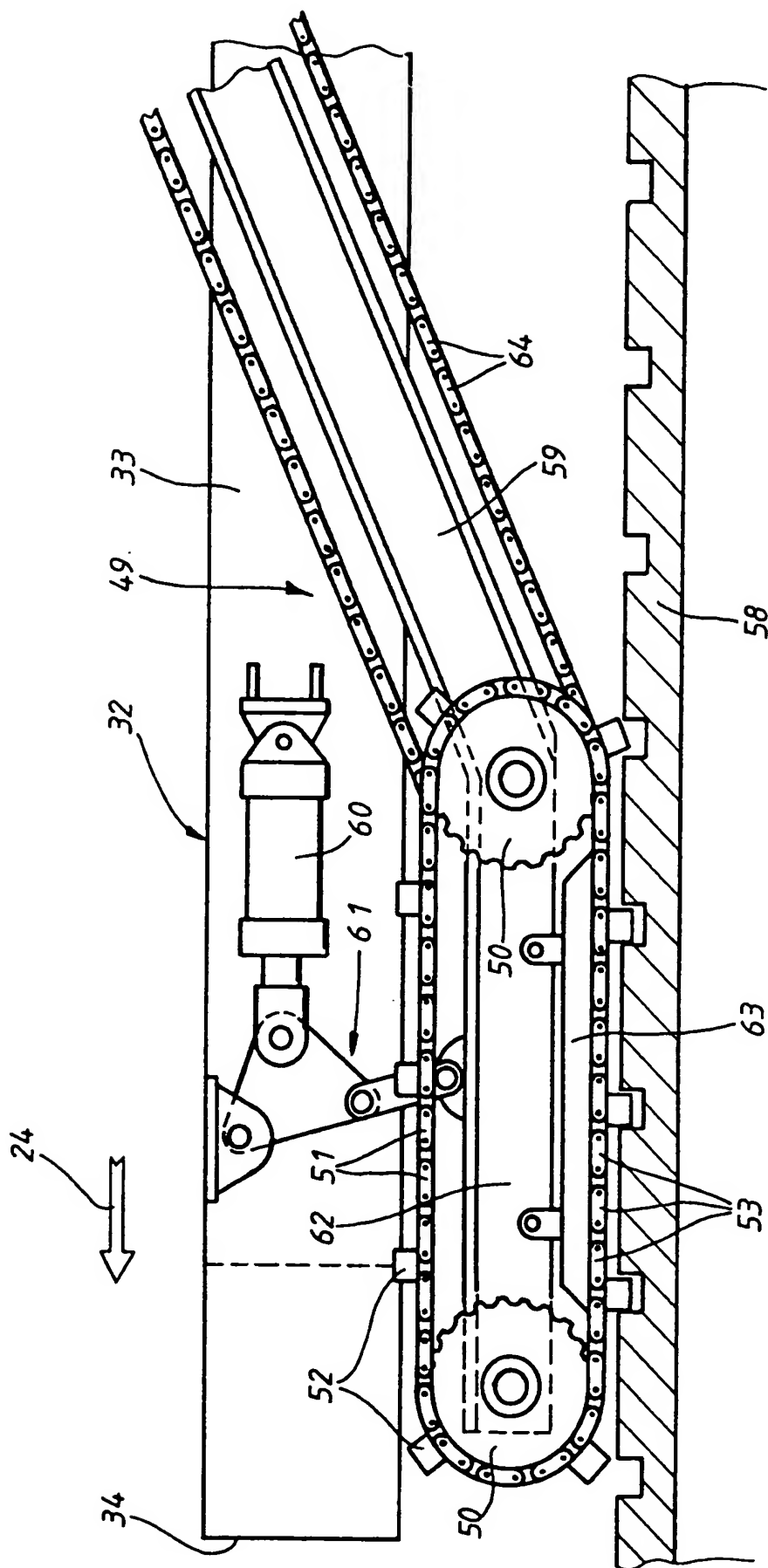


Fig. 11

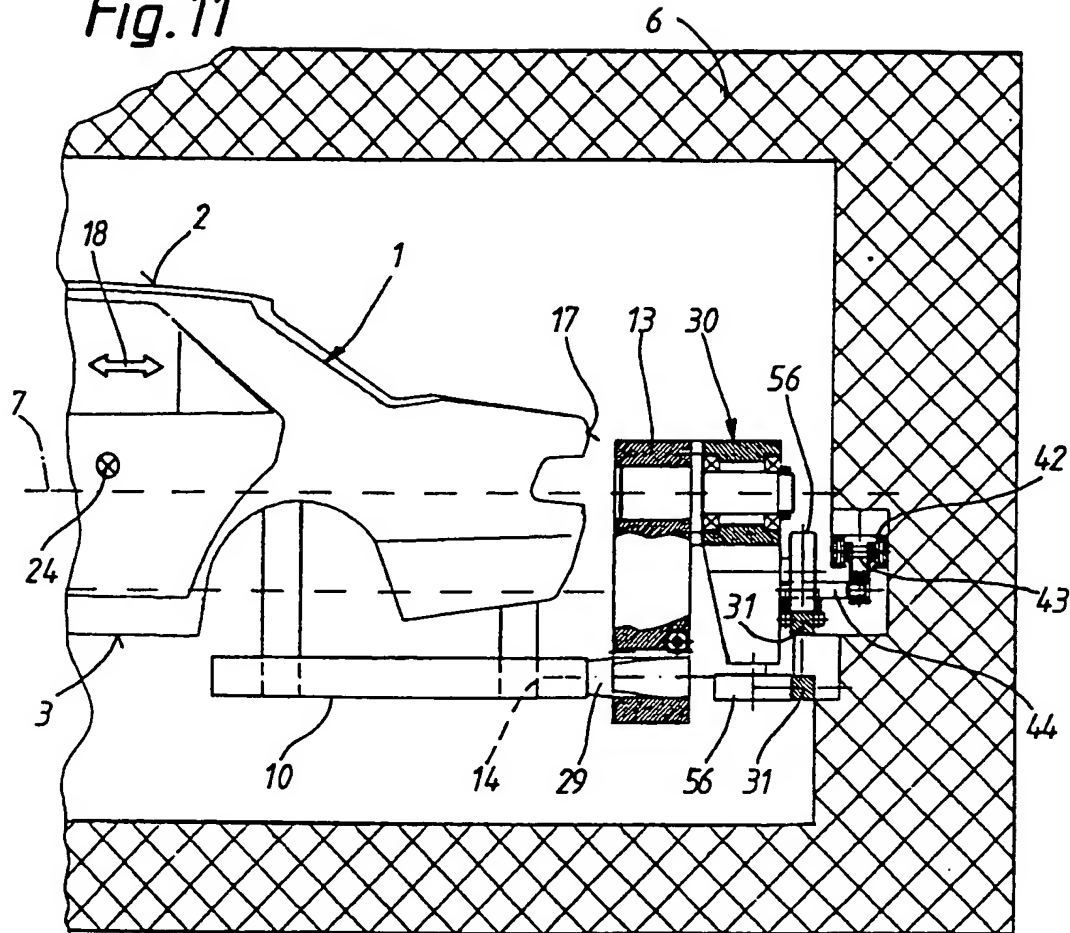


Fig. 12

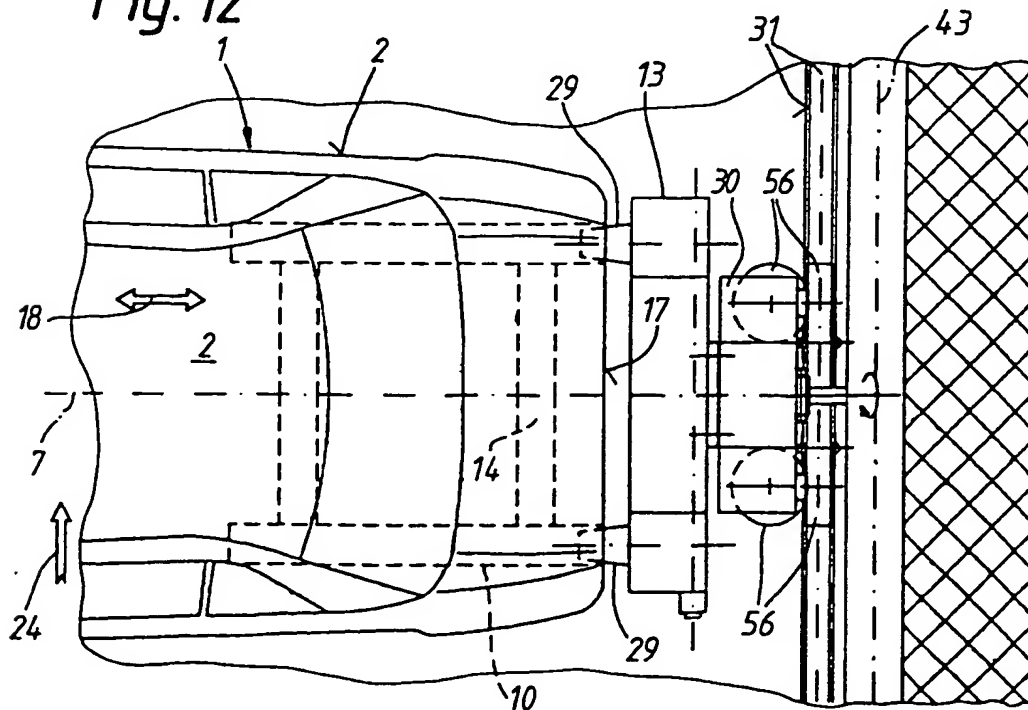


Fig. 13

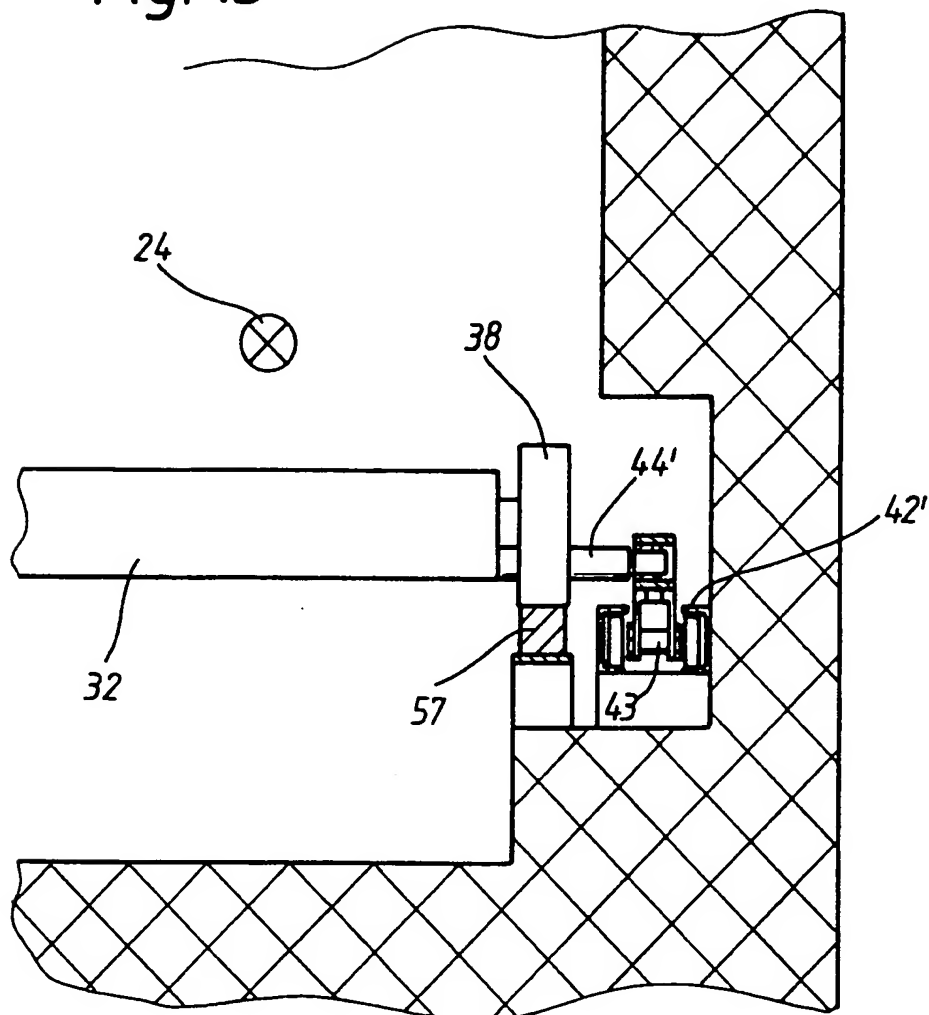


Fig. 14

